

**CLASIFICACIÓN POR TEMAS DE LAS PREGUNTAS QUE HAN SIDO PROPUESTAS EN
LOS EXAMENES OFICIALES DE FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA (Grado
en I. Eléctrica - Electrónica y Mecánica - T. Industriales)**

FORMULACIÓN

Teoría:

Cuestiones

1. Formular los siguientes compuestos:

Carbonato ácido de sodio
Nitrato potásico
Fosfato amónico
Ácido yódico
3-metilpentano
Propeno
Metil-etil-cetona
Acetato de etilo
1,2,3,-propanotriol

(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

2 - Formular los siguientes compuestos:

Nitrato de plata
Sulfato amónico
Bicarbonato sódico
Sulfuro amónico
Dicromato potásico
Butanona
Acetato de etilo
2-metil butano
1,3-butano-diol
Etilamina

(I. Mecánica-Septiembre 2014-1Original)

3.- Formular los siguientes compuestos:

Fosfato cúprico
Sulfato de aluminio
Sulfuro potásico
Nitrito ferroso
Hidróxido potásico
2-buteno
2-propanol
Acetaldehído
1,3,5,trinitrobenceno
1,6-hexametilendiamina

(I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)

4 - Formular los siguientes compuestos:

Óxido de sodio
Hidróxido cálcico
Ácido hipocloroso
Bicarbonato sódico
Cloruro amónico
2-metil butano
1,3 -propanodiol
Acetona
Ácido 1-6 hexanodioico
2,4 - dinitrotolueno

(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)

5- Escriba las fórmulas de los siguientes compuestos:

Ácido fluorhídrico
Sulfato de cobre
Hidróxido amónico
Fosfato cálcico
Silicato sódico
3-metil-4-cloro-1-hexeno
Clorobenceno
Propeno
Ácido butanoico
1,2,3,propanotriol

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

6- Formular los siguientes compuestos:

Carbonato ácido de sodio
Nitrato potásico
Fosfato amónico
Ácido yódico
Anhídrido hiponitroso
3-metilpentano
Propeno
Metil-etil-cetona
Acetato de etilo
1,2,3,-propanotriol

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-2S)

7- Formúlense los siguientes compuestos

carbonato ácido de magnesio
nitrato amónico
fluoruro potásico
fosfito sódico
sulfato amónico
dimetilpropano (en forma desarrollada)
3-metil-2-penteno (en forma desarrollada)
1,2,3 -propanotriol (en forma desarrollada)
Nitrobenceno (en forma desarrollada)
ácido 2-cloro-butanoico (en forma desarrollada)

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

8.- Formúle los siguientes compuestos

Fosfato cálcico
Ácido cianhídrico
Hidróxido de aluminio
Permanganato potásico
Carbonato ácido de amonio

9- Los siguientes compuestos orgánicos debe representarlos en su forma desarrollada

2,4 -hexadieno
2-hidroxi-2-metil propano
3- metil-1-cloro butano
4- o-xileno
5- acetato de etilo

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

CONCEPTOS GENERALES

Teoría:

Cuestiones

1.- El número de moles que hay en una gota de ácido sulfúrico que ocupa un volumen de 0,025 ml cuya densidad es 1,981 g/ml es:

- a) $2 \cdot 10^{-3}$
- b) $5 \cdot 10^{-4}$
- c) $5 \cdot 10^{-2}$
- d) $4 \cdot 10^{-2}$

Datos: masa molar (g/mol) : S = 32; O = 16, H = 1

(I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)

(I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)

2 -Se introducen pesos iguales de nitrógeno y oxígeno en contenedores separados de igual volumen a la misma temperatura. Razone si para ambos recipientes el número de moléculas será el mismo o distinto. Por último, razone si ambos recipientes tendrán la misma presión. Datos: masas atómicas N= 14; O= 16.

(I.MECÁNICA-Septiembre 2019-Original)

Problemas

1 - Un gas de combustión con una composición en volumen determinada (7,2% oxígeno; 13,6% dióxido de carbono; 79,2% nitrógeno) se hace pasar por un evaporador, que está a 200°C y 743 mm Hg, en el que incorpora agua y vuelve a salir del evaporador, a 85°C y 740 mmHg, con una composición en volumen diferente (4,4 % oxígeno; 8,3 % dióxido de carbono; 48,3 % nitrógeno; 39% agua).

- a) Por cada 100 L de gas que entra, calcular el volumen de gas que sale del evaporador. (1 punto)
- b) Por cada 100 L de gas que entra, calcular el peso de agua evaporada. (1 punto)
- c) Según el modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV), determine como es la geometría molecular, la distribución de los pares de electrones y el momento dipolar de la molécula de agua. (0,75 puntos)
- d) Razonar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: (0,75 puntos)
 - d1. Hay más moléculas en 1 mol de oxígeno gas que en 1 mol de nitrógeno gas.
 - d2. En las mismas condiciones de P y T, 1 mol de oxígeno gas ocupa un mayor volumen que 1 mol de nitrógeno gas.
 - d3. Dos moles de oxígeno gaseoso contienen $24,09 \cdot 10^{23}$ átomos.

Datos: $R= 0,082 \text{ atm L/mol.K}$; masas atómicas, hidrógeno= 1; carbono= 12; nitrógeno= 14; oxígeno= 16.

(I.MECÁNICA-Febrero 2020-2Semanal)

GASES

Teoría:

Cuestiones

Problemas

DISOLUCIONES

Teoría:

1. Propiedades coligativas de las soluciones iónicas. **(I.Mecánica- Septiembre 2010-Original)**
- 2- Propiedades coligativas de las disoluciones: Presión de vapor. Destilación fraccionada. Mezclas azeotrópicas **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-1S)**

Cuestiones

- 1.- El análisis de un agua industrial contaminada indica que tiene 0,082 g/l de Cd^{2+} . Calcule su molaridad y su molalidad
Datos: Masa atómica del Cd = 112,41 g/mol **(I.Electrónica- Febrero 2010-1ºS)**
2. Calcular el peso de sulfato de aluminio, cristalizado con 18 moléculas de agua, necesario para preparar 50 mL de una disolución acuosa que contenga 40 mg de ion aluminio por mL. **(I.Eléctrica- Sept.2010-Original)**
3. Se disuelven 2 g de una sustancia en 150 g de benceno, obteniéndose una disolución que congela a 4,8° C. Calcular la masa molecular de dicha sustancia, sabiendo que el benceno congela a 5,44°C.
DATOS: Constante crioscópica molal del benceno: 5,18°C **(I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)**
4. ¿Qué sucede al mezclar hielo machacado con sal común? Explique el funcionamiento de este tipo de disoluciones. **(I.Mecánica- Septiembre 2010-Reserva)**
5. Hallar el punto de congelación de una solución que contiene 1,5 g de un compuesto de masa molecular 125 en 35,0 g de alcanfor. Punto de congelación del alcanfor puro: $T_c = -178$, Cte crioscópica $k_c = 40,0$ °C/m **(Febrero 2011-1ªSemana)**
6. Calcular la masa molecular de una sustancia sabiendo que al disolver un gramo de la misma en 30 g de cloroformo se obtiene una disolución cuyo punto de ebullición es 63,5°C.
Datos: Cloroformo, punto de ebullición 61,2°C; Constante ebulloscópica molal: $K_e = 3,66$ °C.Kg/mol **(Septiembre 2011-Original)**
7. El ácido nítrico utilizado en la fabricación de explosivos, abonos, etc. normalmente no supera el 50 % de riqueza ¿Qué volumen de un ácido nítrico concentrado (70 % en peso y una densidad de 1,50 g/mL) debe tomarse para preparar 1000 L de ácido al 50 % y con una densidad, 1,40 g/mL? **(Septiembre 2012-Orig)**
8. Calcule que disolución tendrá menor punto de congelación, la obtenida al disolver en un litro de agua:
a) 100 gramos de glicerina ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$), o
b) 100 gramos de cloruro cálcico
Datos: masa molar (g/mol) C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5; Ca = 40,0 ; $K_c = 1,86$ °C.kg./mol . Se considera que el soluto electrolito está totalmente disuelto en agua. **(Septiembre 2012-Reserva)**
9. ¿Qué disolución tendrá menor punto de congelación, la obtenida al disolver en un litro de agua:
a) 100 gramos de glicerina ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$), o b) 100 gramos de cloruro cálcico
Datos: masa molar (g/mol) C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5; Ca = 40,0 ; $K_C = 1,86$ °C. Kg.mol⁻¹. El soluto electrolito está totalmente disuelto en agua **(I.Electrica: Febrero 2013-1ª semana)**
10. Una disolución acuosa de 15 gramos de cloruro sódico en un litro de agua, presenta en comparación con una disolución 0,5 molal de cloruro cálcico: una temperatura de congelación:
a) menor ; b) mayor ; c) igual
Datos: masa atómica (g/mol) Na = 23,0; Cl = 35,5; Ca = 40,0 **(I.Eléctrica-2013-sept-original)**
- 11 - Una disolución acuosa de 20 gramos de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) en un litro de agua, presenta en comparación con una disolución 0,3 molal de cloruro sódico: una temperatura de congelación:
a) menor b) mayor c) igual
Datos: masa atómica (g/mol) Na = 23,0; Cl = 35,5; C = 12,0; O = 16,0; H = 1 ,0 **(I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)**
- 12 .- Ordenar por orden creciente de sus puntos de congelación, las disoluciones que resultan al diluir en 1 L de agua 100 gramos de las siguientes sustancias: Glicerina ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$); cloruro sódico cloruro cálcico
Datos: masa molar(g/mol): C = 12,0; O = 16,0; H = 1 ,0; Na = 23; Ca = 40; Cl = 35,5; N = 14; K, = 1,86°C.mol/Kg
a) cloruro sódico < cloruro cálcico < glicerina
b) glicerina < cloruro sódico < cloruro cálcico
c) glicerina < cloruro cálcico < cloruro sódico
d) cloruro sódico < glicerina < cloruro cálcico **(I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)**
- 13 .- Ordenar por orden creciente de sus puntos de congelación, las disoluciones que resultan al diluir en 1 L de agua 100 gramos de las siguientes sustancias: Glicerina ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$); cloruro sódico cloruro cálcico
Datos: masa molar(g/mol): C = 12,0; O = 16,0; H = 1 ,0; Na = 23; Ca = 40; Cl = 35,5; N = 14; K, =

1,86°C.mol/Kg

- a) cloruro sódico < cloruro cálcico < glicerina
- b) glicerina < cloruro sódico < cloruro cálcico
- c) glicerina < cloruro cálcico < cloruro sódico
- d) cloruro sódico < glicerina < cloruro cálcico

(I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)

14.- La temperatura de congelación de una disolución de 100 g de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) en 500 mL de agua y la de otra disolución de 100 g de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) en 500 mL de agua, es:

- a) igual
- b) menor
- c) mayor
- d) no hay disolución

(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

15.- La cantidad de etanol que contiene un vaso de 200 ml de un licor en el que la etiqueta indica que posee 12° de alcohol (o 12 % V/V), es:

- a) 240 mL
- b) 120 mL
- c) 24 mL
- d) 120 mL

(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

16.- La molaridad de la solución resultante al mezclar 300 ml de ácido clorhídrico 1 M con 300 ml de otra solución del mismo ácido 2M y finalmente añadiendo agua hasta alcanzar un volumen de 1000 ml, es:

- a) 1,8 M
- b) 0,3 M
- c) 0,9 M
- d) 0,6 M

(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

17 - El análisis de un agua industrial contaminada indica que tiene 0,82 g/l de Cd^{2+} . Su molaridad y su molalidad es:

Datos: masa atómica del Cd = 112,41

- a) $7,29 \cdot 10^{-4}$ mol/L y $7,29 \cdot 10^{-4}$ mol/Kg
- b) $7,29 \cdot 10^{-4}$ mol/L y $14,58 \cdot 10^{-4}$ mol/Kg
- c) $14,58 \cdot 10^{-4}$ mol/L y $7,29 \cdot 10^{-4}$ mol/Kg
- d) $4,58 \cdot 10^{-4}$ mol/L y $7,29 \cdot 10^{-4}$ mol/Kg

(I. Mecánica-Septiembre 2014-1Original)

18 - Al añadir el anticongelante etilenglicol ($C_2H_6O_2$) a 100 mL de agua destilada, la temperatura de ebullición de esta asciende a 104,5°C. La temperatura de congelación de esa mezcla será:

Datos: masa atómica (g/mol) de C = 12; H = 1 ; O = 16. $K_{p\text{EBULLICIÓN}} = 0.512$ °C/mol; $K_{p\text{FUSIÓN}} = 1,86$ °C/mol

- a) - 4,5°C
- b) - 9,0°C
- c) -16,39°C
- d) - 1,5°C

(I. Mecánica-Septiembre 2014-Original)

19.- Una disolución acuosa de 15 gramos de cloruro sódico en un litro de agua, presenta en comparación con una disolución acuosa 0,5 molal de cloruro cálcico: una temperatura de congelación:

- a) menor
- b) mayor
- c) igual

Datos: masa atómica (g/mol) Na = 23,0; Cl = 35,5; Ca = 40,0

(I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)

20.- El peso molecular de una sustancia no iónica que al disolver 18,5 g de la misma en 150 cc de agua originó una disolución de punto de congelación -1,55°C, es:

- a) 229 g/mol
- b) 186 g/mol
- c) 122 g/mol
- d) 148 g/mol

Datos: $K_f = 1,86$ °C/mol

(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)

21- Al añadir el anticongelante etilenglicol ($C_2H_6O_2$) a 1000 mL de agua destilada, la temperatura de ebullición de esta asciende a 104,5°C. La temperatura de congelación de esa mezcla en °C será:

Datos: $K_{p\text{ebullición}} = 1$ °C/mol; $K_{p\text{f}} = 1,86$ °C/mol

- a) - 4,50
- b) - 6,28
- c) - 3,9
- d) - 0,5

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

22- El peso molecular de una sustancia no iónica que al disolver 18,5 g de la misma en 150 cc de agua originó una disolución de punto de congelación -1,55°C, es:

- a) 229 g/mol
- b) 186 g/mol
- c) 122 g/mol
- d) 148 g/mol

Datos: $K_f = 1,86$

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-2S)

23.- Dadas las siguientes soluciones acuosas:

- 1) etilenglicol ($C_2H_6O_2$) 0,4 m
- 2) cloruro cálcico 0,1 m
- 3) bromuro potásico 0,3 m
- 4) sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 0,1 m

El orden de las mismas de mayor a menor punto de ebullición es:

- a) 1>3>2>4
- b) 3>1>2>4
- c) 4>1>3>2
- d) 3>2>4>1

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

24.- La temperatura de congelación de una disolución acuosa de 5 gr de cloruro magnésico en un litro de agua es :

- a) - 1,345 °C
- b) - 0,236 °C
- c) -0,472 °C
- d) - 1,007 °C

Datos: Cte crioscópica molal del agua = 1,86 °C/molal; Factor i de Van't Hoff = 2,4. Masa atómica (g/mol) de Cl = 35,5 ; Mg = 24,

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

25 - Calcular el volumen de ácido clorhídrico del 52,5% en peso, densidad 1,083 g/ml, que se necesitan para preparar 5L de disolución del ácido 2N. (Masas atómicas del H y Cl: 1,0 y 35,5 g/mol). **(I.ELÉCTRICA y MECÁNICA - Septiembre 2016-Original)**

26 - Razone cual de las dos disoluciones acuosas de glucosa ($C_6H_{12}O_6$), tendrá mayor punto de ebullición, una cuya fracción molar de glucosa es 0,1, u otra que es 1 molal. **(I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)**

27 - Defina los conceptos: ácido de Lewis; carga formal; propiedad coligativa y semiconductor. Ponga en cada caso un ejemplo que lo ilustre. **(I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)**

28 - Una disolución acuosa 0,1 molal de glucosa ($C_6H_{12}O_6$), presenta una temperatura de congelación igual al de otra disolución conteniendo 34,2 g de sacarosa por kg de agua. ¿cual es la masa molecular de la sacarosa?. DATOS: Masas atómicas del H; C y O: 1,0; 12,0 y 16,0 g/mol.**(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2017-Original)**
(I.MECÁNICA-Septiembre 2017-Original)

29 - La relación entre el descenso en la temperatura de congelación de una disolución de naftaleno ($C_{10}H_8$) en benceno y el descenso de punto de congelación de otra disolución de una sustancia X en el mismo disolvente y con una relación en peso de soluto/disolvente iguales, es de 1,4. ¿Cual es el peso molecular de la sustancia X? . Datos: Pesos atómico del C y del H: 12,0 y 1,0 g/mol. **(I. MECÁNICA-Septiembre 2017-Original)**

30 - La presión osmótica ejercida por 32 gramos de albúmina por litro es 17,28 mm Hg a 25°C. Calcular el peso molecular de esta proteína. Datos: constante de los gases= 0,082 atm Umol K; 1 atmósfera =760mmHg. **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-1Semana)**

31 - Una mezcla de 7 L de agua y 5 L de un anticongelante (etilenglicol, CH_2OH-CH_2OH) se ha utilizado para llenar el radiador de un automóvil, determinar cuánto podrá enfriarse el radiador sin que llegue a congelarse.

Datos: masas atómicas C= 12; H=1; O= 16. Densidad de etilenglicol = 1,12 g/cm³. Constante crioscópica del agua= 1,86 °C.Kg/ mol. **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-1Semana)**

32 - Cuando se disuelven 17 g de fluoruro bórico en un litro de agua, la disolución resultante congela a -0,4°C. Calcular el factor de corrección de Van't Hoff correspondiente al fluoruro bórico.

Datos: masas atómicas: Ba= 137,3; F= 19; $K_c(H_2O) = 1,86$ °C/m **(I. MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2018-RESERVA)**

33 - Cuál de las dos disoluciones acuosas de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) tendrá mayor punto de ebullición, una cuya fracción molar de glucosa es 0,1 u otra que es 1 molal. Justifique su respuesta. Datos: peso atómico H=1; O=16; C=12. . **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-1Semana)**

34 - Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo ilustrativo de cada uno de ellos: PROPIEDAD

COLIGATIVA, semiconductor, base de Lewis y carga formal. **(I.Eléctrica- FEBRERO-2019-2Semana)**

- 35** - La relación entre el descenso de la temperatura de congelación de una disolución de naftaleno ($C_{10}H_8$) en benceno y el descenso del punto de congelación de otra disolución de una sustancia X en el mismo disolvente y con una relación en peso de soluto/disolvente iguales, es de 1,4. Deducir cuál es el peso molecular de la sustancia X. *Datos: pesos atómicos C= 12, H= 1.* **(I.MECÁNICA-Feb 2019-2 semana)**
- 36** - Cuando se disuelven 18 gramos de hexadecano ($C_{16}H_{34}$) en 200 gramos de benzol, se observa que se produce un aumento del punto de ebullición del benzol de $1,05^{\circ}C$. Determinar cuál es la constante ebulloscópica, K_e , del benzol. *Datos: masas atómicas C=12; H=1.* **(I. ELÉCTRICA - Febrero 2020-1 Semana)**
- 37** - Determine cuál será la temperatura de ebullición de una disolución acuosa de urea al 30 % en peso, si su masa molecular es 60 g/mol y la constante ebulloscópica del agua $0,52^{\circ}C/m$. **(I.MECÁNICA-Feb 2020-2 semana)**

Problemas

- 1.** Se quiere preparar una disolución 0,25M de cloruro cálcico y se dispone de dos sales una de cloruro cálcico dihidratado y otra de cloruro cálcico anhidro de un 85% de pureza. Si se utilizan 25 g. de la sal dihidratada, calcule:
- Cuántos g. de la sal de cloruro cálcico anhidro se necesitan para preparar un litro de la disolución deseada
 - ¿Cuál será la molalidad de la solución obtenida
 - ¿Cuál será la temperatura de congelación de la solución preparada?
- Datos: $K_c = 1,86^{\circ}C \cdot molar$; Masa atómica (g/mol): Ca = 40; O = 16; H = 1 Cl = 35,5*
Densidad de la disolución 0,25M = 1,020 g/cc **(Febrero 2012-1ªS)**
-

REACCIONES QUÍMICAS - ESTEQUIOMETRÍA

Teoría:

Cuestiones

1. Quince mL de una solución de NaOH necesitan para su neutralización 22 mL de HCl 1M. Calcular el peso de NaOH contenido en 1 L de solución. **(I.Eléctrica- Febrero 2010-1ªS)**
2. ¿Cuántos mL de solución 0,2 M de ácido sulfúrico serán precisos para neutralizar 40 mL de una solución que contiene 4 g/L de hidróxido sódico? **(I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)**
- 3- En la hidrólisis del carburo de calcio se produce acetileno que es un producto básico de la industria orgánica ¿Qué volumen de acetileno a 30°C se forman cuando se ponen en agua 10 g de C₂Ca? **(I.Mecánica- Septiembre 2010-Reserva)**
- 4 - Una muestra de agua corriente contiene 0,164 g de carbonato ácido de cálcico y 0,120 g de sulfato cálcico por litro. Calcular la dureza del agua, sabiendo que un grado de dureza equivale a 10 mg de óxido cálcico por litro y que la calcinación del carbonato ácido de calcio produce dióxido de carbono, agua y óxido de calcio, mientras que la del sulfato de calcio origina dióxido de azufre, oxígeno y óxido de calcio.
Datos: Masas atómicas (g/at-g) O = 16,00; H = 1,00; C = 12,00; Ca = 40,08; S = 32,06. **(Sept.2011-Origin)**
- 5- En la reducción de 16,5 g. de óxido de cromo (III) con 8,20 g de aluminio, el número de gramos de cromo que se obtienen
a) 5,62
b) 11,2
c) 19,7
d) 26,0
Datos: masa atómica (g/mol) de O=16,0 ; Al=27,0 ; Cr = 52,0 **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)**
- 6- Escriba la ecuación que expresa el balance de materia en un proceso y explique los términos de la ecuación. **(I. MECÁNICA - Septiembre 2015-Original)**
- 7 - En la tostación de la pirita (disulfuro de hierro) se obtiene dióxido de azufre y trióxido de dihierro. La cantidad de éste óxido que se obtiene a partir de una tonelada de pirita del 88% de dióxido de azufre en el proceso de tostación es :
Datos: masa atómica (g/mol) de S = 32,0; Fe = 58,8 ; O = 16,0
a) 1,188 .10⁻³ g
b) 0,945. 10⁻³ Kg
c) 0,594. 10⁻³ Kg
d) 2,054. 10⁻³ Kg
(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)
- 8 - En la tostación de la pirita (disulfuro de hierro) se obtiene dióxido de azufre y trióxido de dihierro. La cantidad de este óxido que se obtiene a partir de una tonelada de pirita del 88% de dióxido de azufre en el proceso de tostación es :
Datos: masa atómica (g/mol) de S= 32,0; Fe = 58,8 ; O = 16,0
a) 1,188. 10⁻³ Kg
b) 0,945. 10⁻³ Kg
c) 0,594. 10⁻³ Kg
d) 2,054. 10⁻³ Kg
(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)
- 9- Completar y ajustar las reacciones, indicando cuales son los compuestos desconocidos, en la síntesis de los siguientes productos de aplicación industrial.
1) NaNO₃ + Y → X + Na₂SO₄
2) HCl + O₂ → X + H₂O
3) CH₂=CH + H Cl → X **(I.ELÉCTRICA-Febrero 2016-2Semana) (I.MECANICA- FEBRERO-2016-2S)**
- 10- Completar y ajustar las reacciones sucesivas, indicando cuales son los compuestos desconocidos, en la síntesis de dos productos de aplicación industrial siguientes:
1) a) CaCO_{3(s)} → X_(s) + Y_(g) 2) a) C_(s) + H₂O_(v) → CO_(g) + T_(g)
b) X_(s) + H₂O_(l) → Z_(s) b) CO_(g) + H₂O_(v) → P_(g) + T_(g) **(I.MECANICA- FEBRERO-2016-1S)**
- 11 - Se disuelve 1 g de una aleación de duraluminio (Al-Cu) en 20 ml de solución acuosa de HNO₃, la resultante se satura con una corriente de H₂S, con lo que precipita cuantitativamente todo el Cu²⁺ como CuS, este una vez separado y seco arroja un peso de 95,5 mg. ¿ Cual es la composición en % de la aleación. (Masas atómicas del S y Cu: 32,0 y 63,5 g/mol). **(I.ELÉCTRICA y MECÁNICA -septiembre 2016-orig)**
- 12 - La adición de caliza (carbonato cálcico) en los hornos de combustión permite eliminar dióxido de azufre mediante la formación de sulfato de calcio y dióxido de carbono. Escribir ajustada la reacción que tiene lugar. Calcular las toneladas de caliza al 80 % en carbonato cálcico que serán necesarios en un horno en

el que se queman 180 toneladas de carbón cuyo contenido en azufre es del 4 %. *Datos: masas atómicas*
Ca= 40; O= 16; S= 32, C= 12. **(I.MECANICA- FEBRERO-2018-1S)**

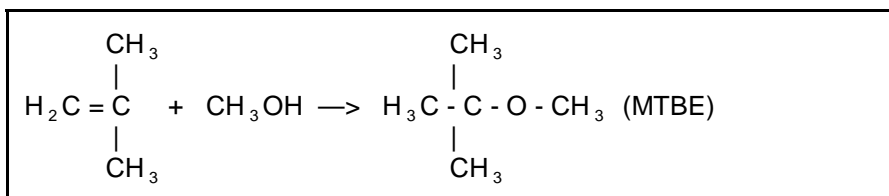
13 - Mediante reacción de ácido clorhídrico con un metal activo se puede obtener hidrógeno. Se hacen reaccionar 200 gramos de cinc (80 % pureza) con un exceso del 30 % de ácido clorhídrico (70 % riqueza, densidad= 1,2 g/ml). Calcular el volumen de ácido que ha reaccionado con cinc y el exceso que se ha utilizado. *Datos: masas atómicas Zn= 65,4; H= 1; Cl= 35,5.* **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2018-2S)**

14 - La pirita es un mineral de disulfuro de hierro que a partir de su tostación puede conducir a dióxido de azufre y óxido de hierro (III). Si el rendimiento total del proceso de tostación fuera del 80 %, calcular cuantas toneladas de óxido de hierro (III) podrían producirse si se parte de 800 toneladas de pirita con una riqueza en disulfuro de hierro del 76 %.
Datos: masas atómicas: S= 32,0; O= 16; Fe= 55,8. **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-2S)**

15 - Se disuelve un gramo de una aleación de duraluminio (Al-Cu) en 20 mL de una solución acuosa ácida. La solución resultante se satura con una corriente de H₂S, con lo que precipita cuantitativamente todo el Cu²⁺ como CuS, este una vez separado y seco arroja un peso de 95,5 mg. ¿Cuál es la composición en % de la aleación? *Datos: Masas atómicas del S y Cu: 32,0 y 63,5.* **(I.Eléctrica- FEBRERO-2019-2Semana)**

Problemas

- 1-** Para la obtención de manganeso metal, se mezclan 30 kg del mineral magnetita (Mn₃O₄) con 9 kg de carbón de coque y se introducen en un horno eléctrico. Al finalizar el proceso de reducción del mineral, se separa el manganeso metal obtenido, que arroja un peso de 18,5 kg y queda un residuo formado por carbón y por magnetita que no han reaccionado. Se pide:
- 1°) Escriba ajustada la reacción de reducción de la magnetita por el carbón
 - 2°) El porcentaje de conversión del mineral a manganeso
 - 3°) El peso del residuo que no ha reaccionado y su composición en % en peso
 - 4°) El volumen de monóxido de carbono desprendido en condiciones normales
- DATOS: Masas atómicas del C; O y Mn: 12,0; 16,0 y 54,94 g/mol
Volumen Molar: 22,4 L/mol **(I.Eléctrica- Febrero 2010-1ªS)**
- 2.** Para la obtención de cromo metal por aluminotermia, se mezclan 145 g de óxido de cromo (III) con el 95% de riqueza con 50 g de aluminio en polvo. La mezcla se introduce en un crisol y se inicia la reacción mediante la combustión de una cinta de magnesio introducida en la mezcla hasta que finaliza la reacción. Se pide:
- 1°) Ajustar la reacción que tiene lugar en el proceso de aluminotermia
 - 2°) ¿Cual es el reactivo limitante y cual está en exceso y cual es su porcentaje en exceso?
 - 3°) Cantidad de cromo obtenido si el rendimiento respecto al reactivo limitante es del 95%.
 - 4°) Calcular el calor desprendido en condiciones estándar (ΔH°), considere despreciable el calor aportado por la combustión de la cinta de magnesio, que se utiliza como iniciador de la reacción.
- DATOS: Masas atómicas del O; Cr y Al : 16,0; 52,0 y 27,0 respectivamente.
Entalpías de formación estándar del óxido de cromo y del óxido de aluminio: - 1139 y -1676 kJ/mol, respectivamente **(I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)**
- 3.** La síntesis de Fischer Tropsch conduce a la formación de gasolina. Indíquese cuantas toneladas de carbón del 78% de pureza deben gasificarse para obtener 1m³ de gasolina medida en condiciones normales.
DATOS: Pa : C= 12; H = 1; O= 16 **(I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)**
- 4.** Para la obtención de manganeso metal, se mezclan 30 kg del mineral magnetita (Mn₃O₄) con 9 kg de carbón de coque y se introducen en un horno eléctrico. Al finalizar el proceso de reducción del mineral, se separa el manganeso metal obtenido, que arroja un peso de 18,5 kg Y queda un residuo formado por carbón y por magnetita que no han reaccionado. Se pide:
- 1°) Ajuste la reacción de reducción de la magnetita por el carbón
 - 2°) El porcentaje de conversión del mineral a manganeso
 - 3°) El peso del residuo que no ha reaccionado y su composición en % en peso
 - 4°) El volumen de monóxido de carbono desprendido en condiciones normales.
- DATOS: Masas atómicas del C; O y Mn: 12,0; 16,0 y 54,94 g/mol; Volumen Molar: 22,4 L/mol
Mn₃O₄ + C → Mn + CO **(I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)**
- 5.** El metil-tercbutil-éter (MTBE) de fórmula molecular C₅H₁₂O es un compuesto orgánico que adicionado a las gasolinas hace aumentar su índice de octano. Se obtiene a partir de una reacción de adición entre el isobuteno y el metanol.



¿Cuántos litros de MTBE se obtendrán a partir del metanol obtenido en la gasificación de 1 Tm de carbón si el rendimiento de cada proceso es del 80%?

Datos: Masas atómicas (g/mol) del C = 12; H = 1; O = 16. densidad MTBE = 0,980 g/l **(Febrero 2012-2ªS)**

(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva) (I.Eléctrica-Febrero 2015-2s)

6- En un proceso en continuo de fabricación de yeso hemihidratado, se introducen en un horno, 0,5 t/h de mineral de selenita (sulfato cálcico dihidratado) del 85% de riqueza, con un 10% de humedad y otro 5% de materia inerte, que se calienta exteriormente a la temperatura adecuada.

1) ¿Escriba la reacción en que se basa el proceso. ¿Cual es la variación de energía libre estándar de la reacción?, demuestre que en estas condiciones la reacción no es espontánea

2) Cual sería la temperatura mínima para que la reacción sea termodinámicamente posible.

3) Calcule los flujos másico en kg/h de sólidos y de gases que salen del horno

DATOS: Los valores de ΔH° y ΔS° , de la selenita, del yeso hemihidratado y del agua, son respectivamente: -2023 kJ/mol y 194 J/mol K; -1577 kJ/mol y 130 J/mol K; y -286 kJ/mol y 70 J/mol K. Estos valores no varían apreciablemente con la temperatura. Masas atómicas del H; O; S y Ca: 1,0; 16,0; 32,0 y 40,0 g/mol. **(I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)**

7- Para la obtención de/cromo metal por aluminotermia, se mezclan 145 g de óxido de cromo (III) con el 95% de riqueza con 50 g de aluminio en polvo. La mezcla se introduce en un crisol y se inicia la reacción mediante la combustión de una cinta de magnesio introducida en la mezcla hasta que finaliza la reacción. Indíquese:

1º) El ajuste de la reacción que tiene lugar en el proceso

2º) ¿Qué reactivo está en exceso y en qué cantidad?

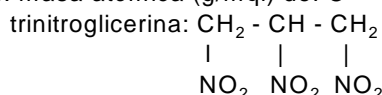
3º) ¿Qué cantidad de cromo se obtiene si el rendimiento de la reacción es del 95%?

DATOS; Masas atómicas (g/mol) del O; Cr y Al: 16,0; 52,0 y 27,0 respectivamente. **(I.ELÉCTRICA- Septiembre 2015-Original)**

8- La biomasa es un recurso natural que mediante tratamiento adecuado puede sustituir a los productos petroquímicos. Tal es el caso del sebo en cuyo tratamiento con metanol se transforma en biodiesel y glicerina. A partir de esta última puede obtenerse un producto explosivo denominado trinitroglicerina

¿Cuántos Kg de trinitroglicerina se obtendrían con el metanol obtenido en la gasificación de una tonelada de carbón al reaccionar con la cantidad estequiométrica de sebo? ¿Cuántos kilos de sebo de Pm 270 g/mol se necesitaron?

Datos: masa atómica (g/mol) del C = 12,0 ; O = 16,0 ; H = 1,0; N = 14,0



Represente todas las reacciones que participan en el proceso, y considere que todos los pasos del mismo transcurren con un rendimiento del 100%. **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)**

9- Para fabricar un acero inoxidable al Cr/Ni (18/8) conteniendo un 1% de C, en un horno Siemens-Martín. Se parte de un arrabio purificado conteniendo únicamente un 0,1% de carbón al que se añaden las cantidades necesarias de Ni en forma de metal, de grafito y de ferrocromo con una composición de 55% de Cr y 45% de Fe. Se pide:

1) Las cantidades necesarias de ferrocromo, Ni y Grafito para obtener 10 t del acero inoxidable de la composición indicada.

2) Describa brevemente el proceso para obtener el acero por el método de Siemens-Martin.

DATOS: Masas atómicas del C; Cr; Fe; Ni son respectivamente: 12,0; 52,0; 55,9 y 58,7 g/mol.

(I.ELÉCTRICA-Febrero 2016-2Semana) (I.ELÉCTRICA-Febrero 2016-2Semana)

10- En una etapa intermedia de síntesis de magnesio metal por electrolisis, se obtiene cloruro de magnesio sólido por cristalización de una solución acuosa del mismo. Para ello se alimenta en continuo un cristalizador con una disolución acuosa de cloruro magnésico al 60% en peso, con un caudal de 5 t/día. A la salida del cristalizador se obtiene una disolución de cloruro magnésico del 20% y un precipitado sólido de cloruro de magnesio con un 5% de agua. Se pide:

1) Los caudales másico de la solución y de la sal a la salida del cristalizador

2) Los kg/día de cloruro de magnesio anhidro que se obtienen

3) Escriba las reacciones parciales sobre los electrodos y la reacción global de la electrolisis del cloruro de magnesio fundido. **(I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)**

11 - El SO₂ procedente de las emisiones de una central térmica de carbón, se pueden eliminar mezclando el carbón con caliza (carbonato cálcico) transformándolo en sulfito cálcico y quemándolo con exceso de aire en un horno con lecho fluidizado se obtiene sulfato cálcico. Si consideramos que el contenido medio de azufre en el carbón es del 3 % en peso y que el consumo de carbón de la central es de 200 t/d. Se pide:

a) Las reacciones que tienen lugar en el horno de combustión.

- b) Las t/d de caliza necesaria para retener el 95% del SO₂ generado por el azufre del carbón, considerando que la eficiencia del proceso de retención es del 80%.
- c) Las t/d de SO₂ que se escapan a la atmósfera por la chimenea y las t/d de sulfito/sulfato cálcico obtenidos como residuo (expresados como sulfato cálcico anhidro).

DATOS: Masas atómicas del C; O; S y Ca: 12.0; 16.0; 32.0 y 40.0 gr/mol

(I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-1Semana)

- 12 -** El ferrocromo es una aleación de Fe y Cr, que se emplea para la obtención de aceros al cromo. Se obtiene por reducción con carbón de la cromita (FeO.Cr₂O₃) a alta temperatura. Para su obtención, se alimenta un horno con 850 kg del mineral, con una riqueza del 90% y carbón de coque en exceso. Si el rendimiento del proceso de 100%

Dibujar el esquema del proceso y ajustar la reacción de reducción que tiene lugar en el horno

1 °) Dibujar el esquema del proceso y ajustar la reacción de reducción que tiene lugar en el horno

2 °) Plantear las ecuaciones de balance de masa y determinar los kg de aleación obtenidos, considerando que el 1% del carbón necesario para la reducción estequiométrica, se incorpora a la aleación como carbono elemental disuelto.

3 °) Plantear las ecuaciones de balance de masa y determinar las cantidades de níquel en forma de metal y de ferrocromo, que deben añadirse a un arrabio al que previamente se han eliminado todas sus impurezas, para obtener un 1 tonelada de acero inoxidable con el 18% de Cr y el 8% de Ni. Considere despreciable el C en el acero.

Zinc. Fuentes. Métodos de obtención. Propiedades y aplicaciones. Compuestos de interés industrial. **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-2Semana)**

- 13 -** La criolita es un mineral compuesto por hexafluoruro de aluminio y sodio que se emplea para la obtención de aluminio:

a) Calcular las toneladas de criolita (68 % riqueza en AlNa₃F₆) necesarias para obtener dos toneladas de aluminio si el rendimiento del proceso es del 72 %.

Seguidamente, el aluminio obtenido se quiere proteger de la corrosión para lo cual se oxida hasta óxido de aluminio empleando dicromato potásico en medio ácido sulfúrico como agente oxidante, donde cromo (VI) se reduce a cromo (III). De acuerdo con esto:

b) Ajustar la reacción redox correspondiente

c) Calcular los litros de agente oxidante (18 % en peso y densidad 1,12 g/cm³) necesarios para recubrir una lámina de aluminio cuadrada (0,90 m de lado) con una capa de 4 μm (*) de espesor de óxido de aluminio (d= 4 g/cm³).

Datos: masas atómicas: Al= 26,98; Na= 23,00; F=19,00; O =16,00; K= 39, 10; Cr=52,00

(*) En el enunciado original ponía 4 mm, pero suponemos que era un error de transcripción pues los recubrimientos suelen medirse en micras, no en mm **(I.ELECTRICA- FEBRERO-2018-1Semana)**

- 14 -** Se extraen 5 gramos de un mineral de gran riqueza en sulfuro de plata. Dicho mineral se hace reaccionar con un exceso (6 mL) de ácido nítrico concentrado (65 % riqueza) dando lugar a la formación de nitrato de plata, óxido nítrico, agua y azufre (0,5 g). Una vez ajustada la reacción por el método del ion-electrón, determinar si el rendimiento de la reacción ha sido del 93 %:

a) el grado de riqueza(%) en sulfuro de plata del mineral

b) los mililitros de ácido nítrico que se han empleado en exceso

c) la presión final de un envase de un litro de capacidad utilizado para recoger el óxido nítrico producido si dicho envase contiene agua (presión de vapor del agua= 23,78 mmHg) a temperatura ambiente (25 °C) y 0,05 moles de helio.

Datos: Densidad ácido nítrico (65 %) = 1,39 g/cm³ ; Constante de los gases: R = 0,082 atm.L/mol.K ; 1 atm = 760 mm Hg. Masas atómicas: Ag= 107,9 ; S=32; O= 16, Cl= 35,5; H= 1; N= 14; He= 4. **(I.ELECTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Original)**

- 15 -** En una industria en la que se generan grandes cantidades de carbonato de cobre (II) mineral, se hacen reaccionar 450 toneladas de este mineral (riqueza en cobre del 15 %) con cien metros cúbicos de una disolución acuosa de ácido nítrico (55 %riqueza y densidad 1,39 g/cm³) dando lugar a nitrato de cobre (II).

a) Calcular la molalidad de la disolución de ácido nítrico.

b) Escribir ajustada la reacción que tiene lugar y determinar quién es el reactivo limitante, qué reactivo queda sin reaccionar y en qué cantidad (toneladas).

c) Si en el proceso se hubiera alcanzado un rendimiento del 91 %, calcular cuántas toneladas de nitrato de cobre (II) se producirían.

Datos: masas atómicas: Cu= 63,5; N= 14,0; H= 1,0; O= 16,0; C= 12,0

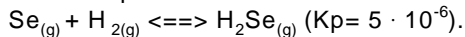
(I.ELECTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Reserva)

- 16 -** Mediante reacción de un metal activo con ácido clorhídrico se obtiene hidrógeno. Si se tratan 500 g de cinc (92 % pureza) con una disolución de ácido clorhídrico del 37 % de riqueza en peso y densidad 1,18 g/mL, utilizando un exceso de dicha disolución para asegurar una completa disolución del cinc (30% exceso sobre el teórico necesario):

a) Escribir ajustada la reacción química que tiene lugar y calcular los mililitros de la disolución de ácido clorhídrico que han reaccionado y los que se han empleado en exceso.

b) El volumen mínimo de un recipiente adecuado para poder guardar, a 25°C y 1 atmósfera, el hidrógeno generado en el proceso una vez que se ha hecho en dicho recipiente el vacío.

c) En el recipiente anterior se introducen 5 moles de selenio a 727°C, alcanzándose el equilibrio:



Calcular en el equilibrio la presión total alcanzada en el recipiente y las presiones parciales de los gases.

Datos: masas atómicas: Zn= 65,4; H= 1; Cl= 35,5; Constante de los gases ideales= 0,082 atm.L/mol.K

(I.MECÁNICA- SEPTIEMBRE 2018-ORIGINAL)

17 - Considerando que los siguientes combustibles están compuestos exclusivamente por un único componente:

I) Gasolina= hexano; II) Carbón = carbono; III) Gas natural = metano

a) Calcular la cantidad de energía (kJ) que producirá cada uno de estos combustibles cuando se queman.

b) Calcular los moles de dióxido de carbono que generan por kilogramo de combustible quemado.

c) Calcular los kilogramos de cada uno de estos combustibles que serán necesarios para producir cada uno de ellos la misma cantidad de energía (-2000 kJ), indicar cuál generará más cantidad de dióxido de carbono en este caso.

Datos: masas atómicas: C=12; O=16; H=1; ΔH_f° (dióxido de carbono)= -394 kJ/mol; ΔH_f° (metano)= -75

kJ/mol; ΔH_f° (hexano)= -225 kJ/mol; ΔH_f° (H₂O)= -286 kJ/mol **(I. MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2018-**

RESERVA)

18 - Un reactor de fabricación de abonos procesa 50 tn/día de fosforita (ortofosfato tricálcico) con una riqueza del

70 % haciéndola reaccionar con ácido sulfúrico concentrado del 98 %, para obtener un superfosfato

(fertilizante) en el que el fosfato de la fosforita se ha transformado en monohidrógeno fosfato cálcico. Se pide:

a) La reacción ajustada que tiene lugar en el reactor

b) Las tn/día de superfosfato obtenidas

e) Las tn/ día de ácido sulfúrico consumidas

d) El contenido en fósforo del superfosfato expresado en P20 5

Datos: Masas atómicas de H; O; S; P; y Ca: 1; 16; 32; 31 y 40. **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2019-1Semana)**

19 - Cuando se tratan 10 gramos de latón con ácido clorhídrico, se desprenden 1,4 litros de hidrógeno gas

medidos en condiciones de presión 1 atm y temperatura 25°C.

a) Formular y ajustar la(s) posible(s) reacción(es) que puede(n) tener lugar, justificando su respuesta. (1,75 pts)

b) Calcular cuál es la composición en porcentaje en peso de dicha aleación. (1,75 pts)

Datos:

Latón= aleación cinc y cobre; R= 0,082 atm L/mol K; E° (ion cinc(II)/cinc) = -0,76 V; E° (ion cobre(II)/cobre) = +0,34 V; E° (ion hidrógeno/hidrógeno gas) = 0,00 V

Masas atómicas: cinc= 65,4; cobre= 63,5. **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2019-Original)**

ESTRUCTURA ATÓMICA

Teoría:

1. Propiedades periódicas (I.Mecánica- Febrero 2010-2ªS) (I.ELECTRICA-Septiembre 2017-Original)

Cuestiones

1. Identificar qué familia de elementos se caracteriza por las siguientes configuraciones electrónicas de la capa de valencia: a) $ns^2 np^2$; b) ns^2 ; c) $ns^2 (n-1)d^{10}$; d) $ns^2 (n-2)f^{14}$ (I.Mecánica- Sept. 2010-Reserva)
2. Teniendo en cuenta que los números atómicos de los elementos A, B, C, D y E, son respectivamente: 9, 15, 17, 20 Y 33, se pide:
a) Escribir la configuración electrónica de cada uno de ellos.
b) Ordenarlos según el valor creciente de su afinidad electrónica, razonando la respuesta.
c)Cuál es el elemento más metálico? ¿por qué? (Febrero 2011-1ªSemana)
- 3 - Explicar qué ocurre con la conductividad eléctrica del silicio si se le añaden trazas de aluminio. (Febrero 2012-1S)
4. La desintegración radiactiva es un proceso de primer orden. Si la vida media del C-14 es 5730 años y se parte de una cantidad original de 1 kg de C-14. Calcular cuántos gramos quedan al cabo de 57106,9 años. (Septiembre 2012-2ªS)
5. Considerando los elementos del segundo periodo de la tabla periódica, demostrar cómo varía el tamaño de los átomos (I.Mecánica - Febrero 2013 - 2ª semana)
- 6- Indicar, justificando la respuesta, qué tipo de semiconductor se obtiene cuando el germanio se dopa con una pequeña cantidad de Al o de As. (1 punto) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Original)
- 7- El número de protones del núcleo de un elemento es 80. Escribir su configuración electrónica completa y abreviada. Indicar el grupo y período al que pertenece. Y determinar los números cuánticos de su electrón - diferenciador. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-1S)
- 8- El número de protones del núcleo de un elemento es 82. Escribir su configuración electrónica indicando su grupo y periodo. ¿Cuáles son los números cuánticos de su electrón diferenciador? (I.Mecánica- Septiembre 2015-Reserva) (I.ELECTRICA y MECÁNICA- Septiembre 2016-Reserva)
- 9 - ¿Porque no existen elementos de transición en segundo y el tercer periodo del Sistema Periódico de los elementos ? (I. Electrica- Febrero 2017-1ªS) (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-1Semana)
- 10 - Defina los conceptos: ácido de Lewis; carga formal; propiedad coligativa y semiconductor. Ponga en cada caso un ejemplo que lo ilustre. (I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)
- 11 - Dados los elementos fósforo, azufre, sodio y cloro, cuyos números atómicos son 15, 16, 11 y 17, respectivamente. Razonar cuál tendrá menor energía de ionización y cual será más reductor. (I.Eléctrica- FEBRERO-2018-1Semana)
- 12 - Dados los elementos A, B y C de número atómico 9, 13 y 19, respectivamente. Colocarlos en orden creciente de electronegatividad y en orden creciente de volumen. (I.Eléctrica- FEBRERO-2018-2Sem)
- 13 - Razone su respuesta en ambos apartados:
a) ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponden a un elemento con una afinidad electrónica mayor?
I) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
II) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
III) $1s^2 2s^2 2p^3$
IV) $1s^2 2s^2 2p^5$
b) ¿Cómo será el momento dipolar de la molécula de fluoruro de berilio, nulo o distinto de cero? (I.MECÁNICA- FEBRERO-2019-1Semana)
- 14 - Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo ilustrativo de cada uno de ellos: propiedad coligativa, SEMICONDUCTOR, base de Lewis y CARGA FORMAL. (I.Eléctrica- FEBRERO-2019-2Semana)
- 15 - Responder brevemente:
a) La configuración electrónica de los átomos de un cierto elemento en su estado fundamental es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$, ¿cuál es el número de oxidación máximo de este elemento?
b) Colocar por orden creciente de su afinidad electrónica los elementos: C, Si, Ca y Sr.
c) ¿Qué carga es de esperar que tengan los iones que forma el elemento indio (Z= 49)?
d) ¿Cuál de los siguientes iones, Rb^+ , Mg^{2+} y Br^- , posee un mayor radio? (I. ELECTRICA - Septiemb 2019-Reserva)

16 - Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, razonando su respuesta:

- a) El elemento de símbolo F es el elemento más electronegativo.
- b) Los compuestos de elementos que presentan electronegatividades aproximadamente iguales serán iónicos.
- c) De los elementos B, C y Al, el Al tiene la mayor energía de ionización.
- d) Dados los elementos Cl, Al y Na, cuyos números atómicos son 17, 13 y 11, respectivamente. De los iones Cl^- , Al^{3+} y Na^+ , el ion cloruro será el que tenga mayor radio y el ion aluminio (III) el de menor radio. **(I.MECÁNICA-Febrero 2020-1Semana)**

Problemas

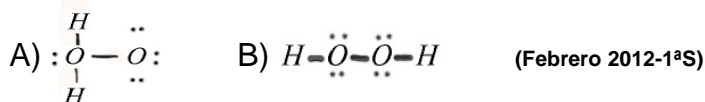
EL ENLACE QUÍMICO

Teoría:

- Concepto de enlace y teoría de Lewis (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)
- Enlace metálico. Modelo del mar de electrones. Teoría del orbital molecular de los metales. (I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)

Cuestiones

- Al escribir la fórmula de Lewis para el ozono (O_3) nos encontramos con dos posibles estructuras. Calcular la carga formal de cada uno de los átomos de la molécula de ozono en cada una de las estructuras e indicar la estructura más estable. O (Z=8) (I.Mecánica- Febrero 2010-2ºS)
- Dar una explicación a la molécula de oxígeno derivada de la teoría de orbitales moleculares. Representar el diagrama de orbitales moleculares. (I.Mecánica- Febrero 2010-1ºS)
- ¿Cuál es la diferencia, en cuanto a distribución de densidad electrónica, entre un orbital de enlace ó enlazante y otro antienlazante? Ponga un ejemplo sencillo. (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)
- Escribir la estructura de Lewis para la molécula de TeF_4 . Indicar su geometría molecular y qué tipo de hibridación presenta el átomo central. Te (Z=52); F (Z=9) (I.Mecánica- Septiembre 2010-Original)
- El peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , es un poderoso oxidante con numerosas aplicaciones industriales. Mediante el cálculo de cargas formales estimar cuál de las siguientes fórmulas representa mejor su estructura:



- ¿Tiene la molécula de amoníaco momento dipolar? Justifique la respuesta. (Febrero 2012-2ºS)
- Utilizando la molécula de amoníaco como ejemplo indicar qué diferencia hay entre la geometría de pares de electrones y la geometría molecular. (1punto) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Reserva)
- Representar según la teoría de Hibridación de Orbitales Atómicos, las estructuras y ángulos de enlace del tetracloruro de etileno. Deducir si la molécula es polar y qué enlaces son polares. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-1S)
- Representar según la teoría del Orbital molecular la estructura del amoníaco. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-2S)
- Razonar según la Teoría del Orbital Molecular, cuáles de las moléculas siguientes son paramagnéticas y determinar su orden de enlace: O_2 ; N_2 ; Ne_2 . (I.MECÁNICA- Septiembre-2015-Original)
- Las sustancias presentan ciertas propiedades según su estructura. Indicar las propiedades características según su unidad estructural, y las fuerzas intermoleculares. Indicar para cada grupo que propiedades les son más características. Entre las siguientes:
 - Punto fusión bajo;
 - Punto fusión alto;
 - solubles en agua;
 - solubles en compuestos orgánicos;
 - dureza.
 - punto ebullición alto.
 - punto ebullición alto.
 - conductores de calor.
 - conductores electricidad.

b) Poner una sustancia como que cumpla esas características

Unidad estructural	Fuerzas internas	Fuerzas intermoleculares	Propiedades	Ejemplo
iones	NO	Enlace iónico		
Moléculas apolares	Enlace covalente	Fuerzas de dispersión por desplazamiento de las nubes de electrones.		
Moléculas polares	Enlace covalente	Fuerzas de dispersión por momentos dipolares. Enlace de hidrógeno		
Atomos	Enlace covalente	NO		
Cationes con electrones libres	NO	Enlace metálico		

(I.MECÁNICA- FEBRERO-2016-1S)

- Explicar razonadamente porque los metales son dúctiles y maleables, conductores de la electricidad y tienen dureza variable, en tanto que los compuestos iónicos son duros, frágiles y aislantes. (I.ELÉCTRICA y MECÁNICA- SEPTIEMBRE-2016-ORIG)

Problemas

TERMODINÁMICA - TERMOQUÍMICA

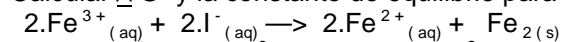
Teoría:

1. Ley de Hess (I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)
2. Energía libre de Gibbs y constante de equilibrio (I.Mecánica- Febrero 2010-1ªS)
3. Entalpías estándar de formación (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)

Cuestiones

1. Determinar la variación de entropía para la fusión de un mol de benceno en su punto de fusión (5,48 EC) y a presión normal. (DATO: Calor latente de fusión del benceno = 125,4 J/g) (I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)

- 2- Calcular ΔG° y la constante de equilibrio para la reacción:

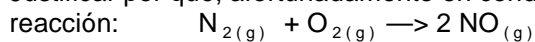


Datos: ΔG° para $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$; $\text{I}^{-}_{(\text{aq})}$ y $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ son respectivamente -10,5; -51,67 y -84,9 kJ/mol.

F = 96500 C (I.Mecánica- Febrero 2010-1ªS)

3. Calcular el calor de combustión de la gasolina (C_8H_{18}) a 25°C y 1 atmósfera de presión. El calor de formación (kJ/mol) a 25°C y 1 atm. para CO_2 , gasolina y agua (L) es respectivamente -393,5; - 226 y -285,8. (I.Mecánica- Febrero 2010-2ªS)

4. El 99% de todas las moléculas del aire puro está formado por moléculas diatómicas de nitrógeno y oxígeno. Justificar por qué, afortunadamente en condiciones estándar no se produce óxido de nitrógeno según la reacción:

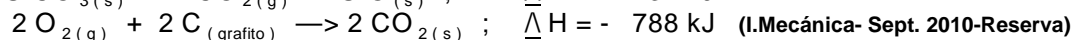
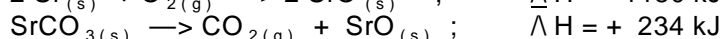
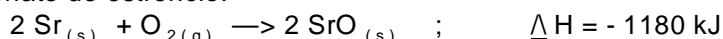


DATOS: ΔH°_f : $\text{NO}(\text{g}) = 90,3$ kJ/mol

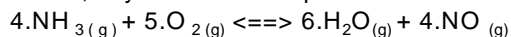
$\Delta S^\circ = \text{NO}_{(\text{g})}$, $\text{N}_{2(\text{g})}$ y $\text{O}_{2(\text{g})}$ es 210,6; 191,5 y 205,0 J/mol·K respectivamente.

(I.Mecánica- Septiembre 2010-Original)

5. A partir de las siguientes reacciones calcular la variación de entalpía para la formación de 1 mol de carbonato de estroncio:



6. El ácido nítrico se obtiene industrialmente mediante el proceso Ostwald, basado en la oxidación catalítica del amoníaco, cuya reacción de partida es:



Calcular la entalpía de la reacción.

Datos: Entalpías ΔH_f en kJ/mol: $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$: -241,8 $\text{NH}_{3(\text{g})}$: -46,2 ; $\text{NO}_{(\text{g})}$: 90,4 (FQI- Febrero 2011-2ª sem)

7. El carborundo (carburo de silicio), es un producto de gran aplicación industrial como abrasivo debido a su elevada dureza. Se puede obtener por reducción de una mezcla estequiométrica de carbono y de sílice a alta temperatura ¿Se produce el producto en condiciones estándar?

DATOS: ΔH_f para sílice, carbono, carborundo y monóxido de carbono; -910,8; 0; -65,3 y - 110,5 kJ/mol respectivamente. ΔS° para sílice, carbono, carborundo y monóxido de carbono; 41,8; 5,7; 16,6 y 197,7 J/(mol·K) respectivamente.

Considere que estos valores no varían notablemente con la temperatura (Febrero 2012-2ªS)

8. - Desde un punto de vista termodinámico una reacción química está en equilibrio cuando:

a) $\Delta H + T \Delta S > 0$; b) $\Delta H - T \Delta S < 0$; c) $\Delta G < 0$; d) $\Delta H = T \Delta S$ (I.Eléctrica-2013-sept-original)

- 9 - Si un proceso es endotérmico y espontáneo señale cuál de las siguientes opciones puede ser verdadera. Justificar la respuesta.

a) $\Delta G > 0$ y $\Delta H < 0$; b) $\Delta G < 0$ y $\Delta H < 0$; c) $\Delta G < 0$ y $\Delta S > 0$;

d) $\Delta H < 0$ y $\Delta S > 0$; e) $\Delta H > 0$ y $\Delta S < 0$ (1 punto) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Reserva)

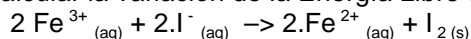
- 10- Determinar el calor de formación a presión y volumen constante, de el siguiente compuesto $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$, si estallar en un recipiente cerrado en ausencia de oxígeno desprende 36,7Kcal/mol medidos a 25°C.

Datos: Calor de formación del agua líquida 69 Kcal/ mol. Calor de formación del dióxido de carbono 94,0 Kcal/ mol. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-1S)

- 11- Calcular el calor de reacción del monóxido de carbono con el oxígeno.

Datos: Calores de formación del CO y CO2 -26,4 y -94,0 Kcal. A partir de sus elementos. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-2S)

- 12- Calcular la variación de la Energía Libre estándar (ΔG°) de la siguiente reacción:



Datos: ΔG° para; $2\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$; $2.\text{I}^{-}_{(\text{aq})}$; $2.\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ son respectivamente; -10,5; -51,7; -84,9 kJ/mol.

(I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-2S)

13- Para cada uno de los siguientes cambios indique el signo algebraico de: ΔH , ΔS y ΔG y precise si es espontáneo.

- Expansión de un gas ideal en el vacío.
- Ebullición del agua a 100°C, 1 atm.
- Combustión de hidrógeno en oxígeno.

(I.MECÁNICA- septiembre 2015-Original)

14- Defina en relación a los procesos en ingeniería los conceptos siguientes: Sistema abierto o continuo. Sistema cerrado. Acumulación. Generación. Consumo.

(I.MECÁNICA- septiembre 2015-Reserva)

15- Calcular la variación de energía libre normal ΔG^0_f a 25°C de la reacción $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$
Datos: ΔG^0_f de: metano; dióxido de carbono y agua son respectivamente: -12,14; -94,3 y 56,7 Kcal /mol.

(I.Eléctrica- FEBRERO-2016-1S)

16- Escriba ajustadas las reacciones de obtención del "Gas de síntesis" por reacción del metano con vapor de agua a alta temperatura. Calcule el valor de la entalpía de la reacción.

DATOS: Entalpías de formación expresadas en kJ/mol son: del CO(g) = -110,5 ; del H₂O(g) = -262,0 y del CH₄(g) = -74,8 .

(I.Eléctrica- FEBRERO-2016-2S) (I.MECÁNICA- FEBRERO-2016-2S)

17- Hallar el calor de formación del metano conociendo que el calor de reacción al reaccionar con oxígeno es de 212,79 Kcal / mol, que al quemar grafito para obtener dióxido de carbono se desprenden 94,03 Kcal / mol y que el calor de formación del agua líquida a partir de sus elementos es de 68,32 Kcal / mol. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2016-1S)

18 - A temperaturas bajas la reducción de un óxido metálico a metal produce principalmente CO₂, en tanto que a temperaturas elevadas el proceso de reducción conduce principalmente a CO. ¿A qué temperatura se produce el cambio?

Datos:

Producto	ΔH^0 (Kj/mol)	ΔS^0 (j/mol. K)
C _s	0	6
CO	-111	198
CO ₂	-394	214

(I.Eléctrica- FEBRERO-2017-1Semana)

19 - Cuando se quema azufre en condiciones estándar el óxido que se obtiene en mayor proporción es el SO₂ en lugar del SO₃. En tanto que por consideraciones termodinámicas este es más estable. ¿Podría indicar a que es debido?

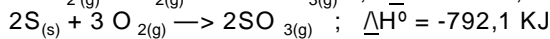
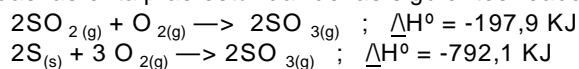
DATOS: ΔH^0 de SO₂ y SO₃, son respectivamente: - 300 kJ/mol y - 371 kJ/mol. (I.MECÁNICA- FEBRERO- 2017-2Semana)

20 - Dados los siguientes equilibrios:

- $NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$; $\Delta H > 0$
- $2KClO_{3(s)} \rightleftharpoons 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$; $\Delta H < 0$

Razone cómo será el signo de la variación de entropía en cada una de las reacciones y analice la espontaneidad de dichos procesos. (I.Eléctrica- FEBRERO-2018-1Semana)

21 - Conocidas las entalpías estándar de las siguientes reacciones químicas:



Determinar la entalpía estándar de formación del dióxido de azufre. (I.Eléctrica- FEB-2018-2Sem)

22 - Calcular la entalpía de formación del etanol (líquido) a 25°C conocidas las entalpías estándar de combustión del carbón (sólido) (-394 kJ/mol), hidrógeno (gas) (-286 kJ/mol) y etanol (líquido) (-1367 kJ/mol). (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Reserva)

23 - Razone en cuál de los siguientes casos será más fácil reducir un óxido metálico (M_xO_y) a metal:
1) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$ y T bajas; 2) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$ y T altas; 3) $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$ y T altas. (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-1Semana)

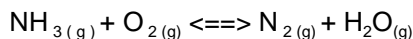
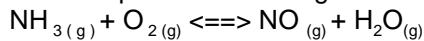
24 - Calcular la temperatura mínima necesaria para reducir rutilo (dióxido de titanio) a metal mediante carbón. Las entalpías y entropías estándares respectivas del carbono; monóxido de carbono; titanio y dióxido de titanio son: 0 kJ/mol y 5,7 J/mol K; -110,5 kJ/mol y 197,7 J/mol K; 0 kJ/mol y 30,6 J/mol K; -944,7 kJ/mol y 50,3 J/mol K. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2019-1Semana)

25 - De acuerdo con la ecuación termoquímica: $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + O_{2(g)}$ $\Delta H = 571 \text{ KJ}$ Considerando que las condiciones de presión y temperatura son las mismas, determine la entalpía de formación del agua líquida. Calcule la cantidad de calor (P=cte) liberado cuando reaccionan 100 g de H₂ con 100 g de O₂. Datos: masas

- 26** - Si la variación de la entalpía estándar correspondiente a la formación del monóxido de carbono es de -29 kcal/mol, y la variación de la entalpía estándar correspondiente a su combustión es de -68 kcal/mol, determine la variación de la entalpía estándar de formación del dióxido de carbono. **(I.MECÁNICA-Feb 2019-2 sem)**
- 27** - Calcular la variación de la energía libre de Gibbs de la reacción de síntesis del amoníaco a partir de nitrógeno e hidrógeno gaseosos a 25°C, cuando las presiones parciales son: nitrógeno (gas) = 0,85 atm, hidrógeno (gas) = 2,6 atm y amoníaco (gas) = 0,017 atm. Datos: $R= 8,314 \text{ J/mol K}$. Variación de la energía libre de Gibbs estándar para la síntesis del amoníaco a partir de nitrógeno e hidrógeno gaseosos; $\Delta G^\circ = -8,21 \text{ KJ}$ **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2019-Original)**
- 28** - Determinar la entalpía de formación del etano (kJ/mol), conocidos los valores de la entalpía de combustión estándar del etano, -1560 kJ/mol, y las entalpías de combustión del carbono y del hidrógeno, -394 y -286 kJ/mol, respectivamente. Razonar si en el proceso de combustión del etano, la entropía del sistema aumenta o disminuye. **(I.MECÁNICA-Feb 2020-2 sem)**

Problemas

- 1.** El primer paso para la obtención del ácido nítrico por el método Ostwald es la oxidación del amoníaco a elevada temperatura con oxígeno. Dicha mezcla además de agua, puede producir óxido nítrico o nitrógeno:



Determinar:

- Las reacciones ajustadas que tienen lugar y calcular las entalpías y entropías de reacción
- Un aumento de temperatura sobre el equilibrio de las dos reacciones ¿a qué reacción afectaría más y por qué?
- A 1000 °C ¿cuál es la reacción de oxidación termodinámicamente más favorecida? ¿por qué?
- Si la reacción que interesa para la obtención de ácido nítrico es la primera y no se viera favorecida termodinámicamente ¿qué se podría hacer para que la mayor parte del amoníaco se transforme en óxido nítrico?

DATOS: ΔH_f (kJ/mol) para $\text{NH}_{3(g)}$, $\text{NO}_{(g)}$ y $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ son respectivamente -45,9; 90,3 y -241,8
 ΔS° (J/Kmol) para $\text{NH}_{3(g)}$, $\text{NO}_{(g)}$, $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$, $\text{N}_{2(g)}$ y $\text{O}_{2(g)}$ es 192,5; 210,6; 188,7; 191,5 y 205,0
(I.Mecánica- Febrero 2010-2ªS)

- 2.** El plomo metal se puede obtener por reducción del óxido de plomo mediante monóxido de carbono desprendiéndose CO_2

- Ajuste la reacción que tiene lugar en el proceso de reducción
- Calcule los valores de ΔH° ; ΔS° y ΔG° en condiciones estándar
- El valor de la constante de equilibrio K_p a 25°C y a 125°

Datos:

Compuesto	ΔH° en kJ/mol	ΔS° en J/°K
$\text{CO}_{(g)}$	- 110,5	197,7
$\text{CO}_{2(g)}$	- 393,5	213,7
$\text{Pb}_{(s)}$	0	64,8
$\text{PbO}_{(s)}$	- 218,0	66,5

Nota: Se considera que estos valores no varían apreciablemente con la temperatura.

$R = 8,31 \text{ J/mol K}$, $T = 298 \text{ K}$

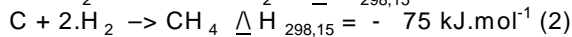
(Septiembre 2011 - reserva)

- 3.** En la combustión de 1 g de butano (C_4H_{10}) gaseoso a 25°C y 1 atm. de presión se desprenden 49,57 kJ. Se pide:
- La reacción de combustión del butano y el volumen de oxígeno en condiciones normales necesario para la combustión de 100 L de butano.
 - La entalpía molar de la formación del butano.
 - Si en un determinado proceso el consumo de butano es 30000 L/hora y se sabe que sólo se aprovecha el 99,5 % ¿Cuántos litros de CO_2 se emiten diariamente a la atmósfera?
 Datos: ΔH_f° en kJ/mol para $\text{CO}_{2(g)}$ y $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ son respectivamente -393,5 y -285,8. **(Sept. 2012-Origin)**
- 4.** Cuando la magnesita (MgCO_3) se calienta por encima de 350 °C se produce la siguiente reacción de descomposición:
 $\text{MgCO}_{3(s)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
 Determinar:

- a) ΔH° y ΔG° para la reacción.
 b) La temperatura a la que la reacción comienza a ser espontánea.
 c) ¿A qué temperatura el valor de la constante de equilibrio es $3,44 \times 10^{-9}$?
 d) La presión parcial de CO_2 , a 25°C .

Datos: ΔH_f° (kJ / mol) para $\text{MgCO}_3(\text{s})$; MgO y $\text{CO}_2(\text{g})$: -1096; - 601,5 y - 393,5 respectivamente
 S° (J / molK) para $\text{MgCO}_3(\text{s})$; MgO y $\text{CO}_2(\text{g})$: 65,7; 26,9 y 213,7 respectivamente
 ΔG_f° (kJ / mol) para $\text{MgCO}_3(\text{s})$; MgO y $\text{CO}_2(\text{g})$: - 1012; - 569,4 y - 394,4 respectivamente $R=8,314$
 J/molK (I.Mecánica - Febrero 2013 - 2ª semana)

- 5- En la gasificación del carbón se producen distintas reacciones simultáneas, siendo las más importantes las que conducen a la formación de gas de síntesis y de metano:



En ciertas condiciones de presión y temperatura se consigue dirigir el proceso según la ecuación (1) Y que no transcurre por la ecuación 2.

- a) ¿En qué condiciones evoluciona la reacción según la ecuación (1) ? Justifique la respuesta
 b) Calcúlese las toneladas de metanol que se obtienen a partir de una tonelada de carbón, considerando que en todos los procesos involucrados en su síntesis el rendimiento es del 100%

Datos: Masa atómica (gramos/mol) del C = 12; O = 16; H = 1 (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

- 6- Un vehículo consume un promedio de 5 litros de gasolina cada 100 Km. Suponiendo que la fórmula de la gasolina es C_8H_{18} , se pide:

1.- Formular y nombrar 5 posibles isómeros de cadena abierta de C_8H_{18} .

2.- Escribir y ajustar la reacción de combustión de la gasolina supuesto un rendimiento del 100 por cien.

Definir la energía de enlace teórica de un compuesto y determinar la de C_8H_{18} , por mol. Sabiendo que la energía de enlace C-H es 413 kJ/mol y la de C-C 346 kJ/ mol

3.- Determinar el calor de la reacción de combustión de la gasolina.

4.- Calcular las emisiones a la atmósfera por Km recorrido de dióxido y monóxido expresadas en kg.

Sabiendo que el análisis de los gases de combustión indica que la eficacia de la combustión es del 95% en la formación de dióxido de carbono, formándose solo un 5% de monóxido. La densidad de la gasolina es $0,760 \text{ g/cm}^3$

5.- Si por litro de gasolina consumida se emiten 8 m^3 de gases medidos en condiciones normales de P y T, expresar la concentración de dióxido de carbono en g/m^3 y en ppm en volumen.

DATOS: Masas atómicas de C;H;O; son respectivamente: 12; 1 y 16. $R= 0,082 \text{ atm L /K mol}$

ΔH_f° de C_8H_{18} : CO_2 y H_2O son respectivamente: 252,25 . 393,5 y 241,8 kJ /mol (I.Mecánica - Septiembre 2015 - Original)

- 7- Calcular las entalpías de formación del etileno a presión constante y a volumen constante a 17°C y el calor de combustión del butano a presión constante y a 200°C .

DATOS: ΔH_f° del H_2O ; CO_2 : -241,8, -393,5 kJ/mol.

Calor de combustión del etileno a 17°C : $1393,938 \text{ kJ / mol}$

Calor específico a presión constante del: etileno, O_2 , agua en estado líquido, agua en estado vapor y CO_2 , respectivamente: 1,67; 2,09; 4,18; 0,96; 3,5. J /g. $^\circ\text{C}$

El calor de vaporización del agua es $2,257 \text{ kJ / g}$

Masas atómicas C; H; O: respectivamente 12; 1; 16 g/atm -g

$R= 0,082 \text{ kJ / K. mol}$ (I.Mecánica - Septiembre 2015 - Reserva) (I.ELECTRICA y MECÁNICA- Septiembre 2016 - Reserva)

- 8- 1.- Defina que es un metal activo e indique cuatro de los once metales activos. Sobre la reacción genérica de oxidación de un metal activo, explique la relación entre la energía libre de Gibbs, la entalpía y la entropía, sabiendo que en la mayoría de los metales ΔH° es negativa.
 2.- En la combustión del carbón con aire, el C reacciona con el oxígeno produciendo dos óxidos de carbono. Se pide que determine la temperatura a la cual es más estable el monóxido de carbono.
 3.- Determinar el diagrama de Ellingham (T , ΔG) para la aplicación de obtención de hierro por reducción del óxido férrico si se utiliza como sistema reductor la reacción de combustión del carbón. En el diagrama deberán indicar la temperatura a la que el monóxido de carbono es más estable que el dióxido de carbono y la temperatura a la cual el carbón es capaz de reducir el óxido de hierro.

Datos	Fe_2O_3	CO	Fe	CO_2	C
ΔH_f° (kJ/mol)	-825.5	-110.5	0	-393.5	0
ΔG_f°	-743.6				
ΔS° (J/mol K)	87.4	197.7	27	213	5.7

(I.Eléctrica- FEBRERO-2016-1S) (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-1Semana)

- 9 - Para obtener Titanio metal, se mezcla el mineral de titanio, rutilo TiO_2 , con carbón y se calienta en un reactor en presencia de cloro gaseoso, formándose un compuesto X y cloruro de titanio volátil (TiCl_4) que se destila, se condensa y en una segunda destilación se purifica. Posteriormente el cloruro de titanio se calienta entre 950 y 1050°C , en un reactor de acero en contacto con virutas de magnesio metal, reduciéndose el cloruro a

titanio metal y obteniendo un compuesto Y.

Se pide:

- 1) Las reacciones ajustadas que se producen identificando y nombrando los compuestos X e Y que se producen.
- 2) Los valores de ΔH^0 y de ΔS^0 , de la reacción de reducción del titanio.
- 3) Determinar si las condiciones termodinámicas de la reacción son favorables y a que temperatura la reacción de reducción se invertiría.

DATOS: ΔH^0 de $MgCl_{2(s)}$ = -641,6 kJ/mol y $TiCl_4 = -763,2$ kJ/mol ΔS^0 de: $Ti_{(s)}$; $MgCl_{2(s)}$; $TiCl_4$; Mg son respectivamente: 30,6; 89,6; 253 y 32,7 J/mol. **(I. MECÁNICA-Septiembre 2017-Original)**

EQUILIBRIO QUÍMICO - CINÉTICA QUÍMICA

Teoría:

- 1 - Variación de la velocidad de reacción con la temperatura. Ecuación de Arrhenius. (I.Eléctrica- Feb. 2010-1ªS)
- 2 - Factores que afectan al equilibrio químico. Principio de Le Chatelier. (I.Mecánica- Septiembre 2010-Reserva)
- 3 - Modelos de la cinética química: teoría de las colisiones y teoría del estado de transición o complejo activado. (I.MECÁNICA- SEPTIEMBRE 2018-ORIGINAL)

Cuestiones

- 1- Explicar razonadamente porqué al modificar la temperatura cambia el valor de la constante de equilibrio. (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)
2. La ley de velocidad para la reacción: $H_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2HBr_{(g)}$ es $v = k[H_2][Br]^{1/2}$. ¿Cómo se verá afectada la velocidad si se duplica la concentración de ambos reactivos? (Febrero 2011-1ªSemana)
- 3- Explicar razonadamente porqué al modificar la temperatura cambia el valor de la constante de equilibrio. (Septiembre 2011-Original)
- 4.- Para la reacción $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$, la $K = 55,3$ a una determinada temperatura T . En una mezcla formada por HI a 0,70 atm, $H_{2(g)}$ a 0,02 atm y $I_{2(g)}$ a 0,02 atm a la temperatura T , diga si:
a) el sistema está en equilibrio
b) el sistema se desplaza hacia la izquierda
c) el sistema se desplaza a la derecha
d) es imposible esta reacción (I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)
- 5.- Para la reacción $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$, la $K = 55,3$ a una determinada temperatura T . En una mezcla formada por HI a 0,70 atm, $H_{2(g)}$ a 0,02 atm y $I_{2(g)}$ a 0,02 atm a la temperatura T , diga si:
a) el sistema está en equilibrio
b) el sistema se desplaza hacia la izquierda
c) el sistema se desplaza a la derecha
d) es imposible esta reacción (I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)
- 6- En el estudio de descomposición de un aceite dieléctrico se ha determinado la formación de metano en las concentraciones siguientes.

Tiempo (Horas)	0	10	20
Concentración en ppm en volumen	1	0,760	0,614

Determinar el orden de reacción, la ley diferencial de velocidad, la constante de velocidad, las velocidades inicial y después de 20 horas. (I. Eléctrica-Febrero 2016-1semana)
- 7- Razonar en cual de los siguientes supuestos es más fácil la reducción de un óxido metálico (M_xO_y) a metal:
a) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$ y T altas
b) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$ y T altas
c) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$ y T bajas (I. Mecánica-Febrero 2016-1semana)
- 8 - El amoníaco está disociado al 1,3% en una disolución 0,1 M. Calcular el pH y la constante de equilibrio de la reacción: $NH_{3(ac)} + H_2O_{(L)} \rightleftharpoons NH_4^+_{(ac)} + OH^-_{(ac)}$ (I. Eléctrica y MECÁNICA-Septiembre 2016-Reserva)
- 9 - Para la reacción de descomposición del pentóxido de dinitrógeno (N_2O_5) en dióxido de nitrógeno y en oxígeno. Escriba la reacción de descomposición y calcule la velocidad de producción de O_2 considerando los siguientes datos experimentales a $50^\circ C$:

Tiempo (s)	0	150	300
Conc. N_2O_5 (mol/L)	0,0312	0,0280	0,0243

(I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)
(I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-2Semana)
- 10 - A la temperatura de $900^\circ C$ el valor de la presión parcial de CO_2 en el equilibrio de descomposición del carbonato cálcico es de 100 kPa. Escriba la reacción de equilibrio y calcule el valor de la constante de equilibrio (K_p). (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2017-Original) (I.MECÁNICA-Septiembre 2017-Original)
- 11 - El hidrogenosulfuro de amonio, NH_4HS , es inestable a temperatura ambiente descomponiéndose según la reacción: $NH_4HS_{(s)} \rightarrow NH_3_{(g)} + H_2S_{(g)}$
Razone cómo evolucionará dicho sistema en equilibrio si:
a) Se agrega cierta cantidad de NH_4HS
b) Se agrega cierta cantidad de NH_3
c) Se elimina del sistema cierta cantidad de H_2S . (I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-1Semana)
- 12 - Dado el siguiente equilibrio químico: $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$ cuya constante de equilibrio K_p es igual a 9 atm^{-1} a 1073 K , determinar cuál será el valor de la constante de equilibrio a esa misma temperatura para la reacción: $SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightleftharpoons SO_{3(g)}$. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Original)

- 13 - Para un determinado equilibrio químico se conoce que $K_p = 1$ a 27°C y que $K_p = 2$ a 327°C .
- a) Determinar si el proceso será exotérmico o endotérmico; b) Supuesto que se trata de un equilibrio químico en el que sólo intervienen sustancias gaseosas, indicar en qué caso no influirá una variación de presión en el sistema. *Datos: constante de los gases ideales = $8,314 \text{ J/mol K}$* **(I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Reserva)**
- 14 - Dada la reacción $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$ cuya ecuación de velocidad es: $v = k [X][Y]$. Si se reduce en un tercio el volumen que ocupan los gases reaccionantes, determinar cuánto variará la velocidad de reacción. **(I.MECÁNICA- SEPTIEMBRE 2018-ORIGINAL)**
- 15 - Al reaccionar un reactivo X con otro reactivo Y, la velocidad de reacción se duplicó cuando la concentración de uno de los reactivos se hizo el doble y la del otro reactivo se mantuvo constante. En otro experimento, se observó que la velocidad de reacción se multiplicó por un factor de 9 cuando la concentración de Y se hizo el triple, manteniendo constante la concentración de X. A partir de estos datos, determinar el orden total de reacción razonando la respuesta. **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-1Semana)**
- 16 - Indicar cuál(es) de las siguientes afirmaciones son incorrectas:
- a) En una reacción exotérmica no se necesita calor para iniciar la reacción.
 b) La constante de velocidad de la ecuación de velocidad de una reacción química no depende de la concentración de los reactivos.
 c) La temperatura de la mezcla de reacción y el peso molecular de reactivos y productos son factores que influyen sobre la velocidad de una reacción.
 d) Si se aumenta la concentración de los reactivos la velocidad de la reacción aumenta porque aumenta la frecuencia de las colisiones de las moléculas.
 e) Los productos de reacción tienen menos energía que los reactivos en una reacción exotérmica.
 f) Un catalizador influye sobre la velocidad de una reacción aumentando el número de choques entre las moléculas reaccionantes. **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2019-Original)**
- 17 - Cuando se estudia la reacción que tiene lugar entre el óxido nítrico y el oxígeno gaseoso para formar el dióxido de nitrógeno, se observa que:
- (1) al duplicar la concentración de óxido nítrico manteniendo la de oxígeno constante, la velocidad de reacción se cuadruplica;
 (2) al duplicar la concentración de oxígeno manteniendo constante la de óxido nítrico, la velocidad de reacción se duplica. De acuerdo con estos datos, determine cuál será el orden de reacción total y las unidades que tendrá su constante de velocidad. **(I.ELÉCTRICA-Febrero 2020-2Semana)**

Problemas

- 1- Un recipiente de volumen $V \text{ L}$, que está a -266°C y a 3 atm de presión, contiene una mezcla de gases en equilibrio que se compone de 2 moles de pentacloruro de fósforo, 2 moles de tricloruro de fósforo y 2 moles de cloro. Posteriormente se introduce una cierta cantidad de cloro, manteniendo constantes la presión y la temperatura, hasta que el volumen de equilibrio es $2V \text{ L}$. Se desea saber:
- a) El volumen V del recipiente.
 b) El valor de las constantes K_c y K_p en el equilibrio.
 e) El número de moles de cloro añadidos. **(I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)**
- 2- El metanol (CH_3OH) un compuesto orgánico de gran interés industrial por ser materia prima de numerosos compuestos se puede obtener, en estado gaseoso, a partir de gas de síntesis según la siguiente reacción: $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$ $\Delta H = -90,7 \text{ kJ}$
 Si el proceso se realiza a 250°C . Se pide:
- a) Determinar a 25°C y 1 atm de presión la entropía de la reacción y la constante de equilibrio (K_p). Supuesto constante ΔH determinar también la constante de equilibrio a la temperatura del proceso.
 b) ¿Cómo afecta un aumento de temperatura al equilibrio? ¿y un aumento de presión? Justifique la respuesta.
 c) A la temperatura del proceso determinar el valor de K_c
*Datos: Constante de los gases, $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L/K}\cdot\text{mol}$ y $8,31 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$.
 $S^\circ(\text{J/mol}\cdot\text{K})$ para $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$, $\text{CO}_{(g)}$ y $\text{H}_2_{(g)}$ es respectivamente 238; 197,5 y 130,6. **(Febrero 2011-2ºS)***
- 3- Son muchas las reacciones que por su importancia industrial requieren el uso de catalizadores. ¿Cuántas veces aumenta la velocidad de una reacción catalizada si a 25°C la energía de activación de la reacción sin catalizar es $18,27 \text{ kJ/mol}$ y cuando se utiliza un catalizador es $11,1 \text{ kJ/mol}$? *Datos: $R=8,31 \text{ J/mol}$* **(Febrero 2012-1ºS)**
- 4 - En un matraz de reacción de 5 L se calientan $2,7$ moles de amoníaco a 300°C y cuando se alcanza el equilibrio permanece un $44,5\%$ del amoníaco.
- a) Escriba la reacción de descomposición que tiene lugar, e indique que efecto produciría un aumento de presión en el sistema.
 b) Calcular las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
 c) Determinar la constante de equilibrio. **(I.Mecánica- Septiembre 2013-Reserva)**

5 - Si en un recipiente vacío se introduce bicarbonato sódico sólido y se calienta a 393 K se establece un equilibrio entre este compuesto y los productos carbonato sódico sólido y dióxido de carbono y agua en estado gaseoso. Considere un recipiente de 10 L de capacidad en el que se introducen 4 moles de bicarbonato sódico sólido, 0,2 moles de carbonato sódico sólido, 0,2 moles de dióxido de carbono (gas) y 0,2 moles de agua (gas), si $K_c = 1,2 \cdot 10^{-3}$ a 393 K:

- Determinar hacia donde se desplazará la reacción en estas condiciones y, una vez alcanzado el equilibrio, calcular la concentración de las especies gaseosas y los gramos de cada uno de los productos sólidos en el equilibrio.
- Determinar K_p y las presiones parciales de dióxido de carbono y agua en el equilibrio.
- En caso de querer obtener más agua, ¿qué deberíamos hacer?. Si se añade más bicarbonato sódico al sistema, ¿qué le ocurrirá?. ¿Qué ocurrirá si a temperatura constante se aumenta la presión del reactor?.
- Si la reacción que tiene lugar es endotérmica, razone que ocurrirá si se aumenta la temperatura.

Datos: masas atómicas Na= 23,0; O= 16,0; H=1,0; C=12,0;

Constante gases $R = 0,082 \text{ atm.L/mol K}$ (I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-2Sem)

6 - Cuando se hace pasar dióxido de carbono sobre grafito a elevadas temperaturas, se produce la reacción: dióxido de carbono (g) + carbón (s) → monóxido de carbono (g) Determinar:

- La temperatura a partir de la que dicha reacción es espontánea. (1 punto)
- Los valores de K_p y K_c a la temperatura de 1100 K. (1 punto)
- Si un recipiente de un litro de capacidad conteniendo 21 g de carbono, 27 g de dióxido de carbono y 21 g de monóxido de carbono se calienta ¿en qué sentido tiene lugar la reacción? ¿cuál será la presión parcial de cada uno de los gases presentes? ¿cuál será la cantidad de carbono cuando se alcance el equilibrio? (1,5 puntos)

Datos: ΔH° (KJ/mol): dióxido de carbono (g) = -393,5; monóxido de carbono (g) = -110,5

S° (J/mol K): carbono (s) = 5,7; dióxido de carbono (g) = 213,6; monóxido de carbono (g) = 197,9

$R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K} = 8,314 \text{ J/mol K}$; Masas atómicas: C= 12; O= 16 (I. ELÉCTRICA - Septiembre 2019-Reserva)

7 - El hidrogenosulfuro de amonio (NH_4HS) es un compuesto sólido inestable que se descompone con facilidad, a temperatura ambiente, en amoníaco y sulfuro de hidrógeno gaseosos. De acuerdo con los datos conocidos del problema, determinar:

- Si el proceso es endotérmico/exotérmico y espontáneo/no espontáneo, bajo las condiciones de reacción indicadas. Razonar porqué el grado de desorden aumenta o disminuye. (1,25 puntos)
- La constante de equilibrio K_p , a 25°C. (1 punto)
- La presión en un recipiente cerrado de 25 L de capacidad en el que se alcanza el equilibrio tras depositar 1 mol de hidrogenosulfuro de amonio a 25°C. (1,25 puntos)

Datos: Temperatura ambiente= 25°C; $R = 8,314 \text{ J/molK}$;

ΔH_f (K.j/mol) $\text{NH}_4\text{HS} = -156,9$; amoníaco= - 45,9; sulfuro de hidrógeno= - 20,4.

S° (J/molK) $\text{NH}_4\text{HS} = 113,4$; amoníaco= 192,6; sulfuro de hidrógeno= 205,6.(I. ELÉCTRICA - Febrero 2020-1 Semana)

8 - Mediante descomposición térmica de bicarbonato sódico o hidrogenocarbonato sódico (sólido) se obtiene carbonato de sodio (sólido), dióxido de carbono (gas) y agua (gas).

- Calcular la entalpía de reacción en condiciones estándar (25 °C y 1 atm) y la temperatura a partir de la cual la reacción será espontánea. [1,25 puntos]
- Calcular los valores de K_p y K_c a 25 °C. [1 punto]
- En un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, se calientan a 130 °C, 90 gramos de hidrogenocarbonato de sodio. Cuando se alcance el equilibrio, ¿qué valor tendrán las presiones parciales de cada uno de los gases y la presión total del sistema? ¿Cuántos gramos de hidrogenocarbonato de sodio se habrán descompuesto y cuantos quedarán sin descomponer?. [1,25 puntos]

Datos: ΔH°_f (k.J/mol): Hidrogenocarbonato de sodio (s) = -947,7; carbonato de sodio (s) = -1131,0; dióxido de carbono (g) = -393,5; Agua (g) = -241,8.

S° (J/mol K): Hidrogenocarbonato de sodio(s) = 102,1; carbonato de sodio(s) = 136,0; dióxido de carbono(g) = 213,6; Agua (g) = 188,7.

Constante de los gases ideales, $R = 8,314 \text{ J/mol K} = 0,082 \text{ atm L/mol K}$ Masas atómicas: H=1; O= 16; C=12; Na=23. (I. MECÁNICA - Febrero 2020-1 Semana)

REACCIONES ÁCIDO-BASE

Teoría:

Cuestiones

- 1- Un ácido monoprótico HB está ionizado un 4,11% en disolución 10^{-2} M. Calcularla constante de ionización de dicho ácido. (I.Eléctrica- Febrero 2010-1ªS)
2. Determinar el % en que se encuentra disociado el ácido carbónico a la temperatura ambiente, sabiendo que su primera constante de disociación es 3×10^{-7} , en una solución 0,1 M. (I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)
- 3.- Escribir las reacciones, si se producen, cuando se disuelven en agua los siguientes compuestos: dióxido de carbono; amoníaco; metano; dióxido de azufre; nitrógeno y óxido de calcio. Indique en cada caso, si se produce un cambio de pH del agua y cual es la causa? Justifique adecuadamente la respuesta. (I.Electrónica- Febrero 2010-1ªS)
4. Calcular el pH de una solución 0,01 M de H_3PO_4 . $K_{a1} = 7,69 \cdot 10^{-3}$ (I. Mecánica- Septiembre 2010-Original)
5. Qué concentración debería tener una disolución acuosa de un ácido monoprótico HA, cuya constante de ionización es $K_a = 1,5 \times 10^{-5}$, para tener el mismo pH que una disolución acuosa de ácido clorhídrico 10^{-2} M. (Septiembre 2011-Reserva)
6. ¿Cuál es el pH de un vinagre cuya concentración en ácido acético es del 4% en peso cuya densidad es 1,004 g/cc? Determine el grado de disociación del ácido acético en ese vinagre. Constante de acidez $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (Febrero 2012-2ªS)
7. Calcular el pH de la solución resultante al disolver 9,5 g de HNO_2 en 200 mL de agua ¿Cuál es el porcentaje de ionización del ácido? $K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$ (Sept.-2012-Reserva)
8. Ordenar, justificando la respuesta, las siguientes disoluciones acuosas en orden creciente de su punto de congelación: glicerina 1 m; sacarosa 0,3 m, NaCl 1,5 m y ácido acético 0,5 m (disociado al 2%). (I.Mecánica - Febrero 2013 - 2ª semana)

9. -Ordene de mayor a menor acidez los siguientes ácidos débiles. Justifique la respuesta

ácido	K_a	pKa
Tricloro acético: CCl_3COOH	$3,0 \times 10^{-11}$	0,52
Fenol C_6H_5OH	$1,3 \times 10^{-10}$	9,89
Acético CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$	4,75
Yódico HIO_3	$1,7 \times 10^{-1}$	0,77

(I.Eléctrica-2013-sept-original)

10 - El pH de la sangre en el que la concentración molar de iones H_3O^+ es $4,0 \times 10^{-8}$ mol/L es:

- a) Alcalino b) Neutro c) Acido d) Isotónico

Indique su valor (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)

11 - A partir de una disolución de ácido sulfúrico de pH=1,0 calcular la concentración del ácido en dicha disolución. $K_{a2} = 1,2 \cdot 10^{-2}$. (I.Mecánica- Septiembre 2013-Original)

12 - El producto de solubilidad del hidróxido de plomo a 25 °C es $1,2 \times 10^{-15}$ ¿Precipitará el hidróxido de una solución acuosa de pOH = 4 que contiene 0,005 g/L de iones Pb^{2+} ? MM (Pb) =207,2 g/mol. (1 punto) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Reserva)

13.- ¿Cuántos litros de agua destilada deben añadirse a 1 L de disolución acuosa de ácido clorhídrico de pH = 1 para obtener una disolución de pH = 2?

- a) 0,1 L b) 0,9 L c) 2 L d) 9 L

(I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)

14.- ¿Cuántos litros de agua destilada deben añadirse a 1 L de disolución acuosa de ácido clorhídrico de pH = 1 para obtener una disolución de pH = 2?

- a) 0,1 L b) 0,9 L c) 2 L d) 9 L

(I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)

15 - El pH de una lluvia ácida caída en un bosque de Alemania fue 2,40. La concentración de ión hidrógeno en ese agua es:

- a) $2,54 \cdot 10^{-2}$ moles /L
b) $4,21 \cdot 10^{-2}$ moles/L

- c) $3,98 \cdot 10^{-3}$ moles/L
d) $3,00 \cdot 10^{-3}$ moles/L

(I. Mecánica-Septiembre 2014-Original)

- 16- El pH de una lluvia ácida caída en un bosque fue de 2,40. La concentración de ión hidrógeno en ese agua es:
a) $2,54 \cdot 10^{-2}$ moles /L
b) $4,21 \cdot 10^{-2}$ moles /L
c) $3,98 \cdot 10^{-3}$ moles/L
d) $3,00 \cdot 10^{-3}$ moles/L

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

- 17- Calcule el pH de una disolución acuosa de un ácido débil cuyo grado de disociación es $\alpha = 10^{-2}$ y $K_a = 10^{-5}$.. (I.Mecánica- Feb. 2015-2ºS)

- 18- El amoníaco está disociado al 1,3 % en una disolución 0,1 M. Calcular el pH y la constante de equilibrio de la reacción: $\text{NH}_3(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac})$ (I.Mecánica- Septiembre- 2015-Reserva)

- 19.- Indíquese cual es la solución correcta de ordenación de mayor a menor acidez de los siguientes ácidos y **justifique la respuesta**

- 1) H_2CO_3 $K_a = 4,3 \cdot 10^{-7}$
2) HF $K_a = 3,5 \cdot 10^{-4}$
3) HClO_2 $K_a = 1,1 \cdot 10^{-2}$
4) $\text{CH}_3\text{-COOH}$ $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$
a) 1>2>3>4
b) 3>2>4>1
c) 1>4>2>3
d) 1>2>4>3

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

- 20.- El pH de una disolución acuosa 0,25M de ácido acético es
a) 4,10
b) 3,50
c) 2,67
d) 1,92

DATOS: K_a del ácido acético (ácido etanoico) = $1,8 \cdot 10^{-5}$

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

- 21.- Algunos productos de limpieza contienen ácido clorhídrico. Nunca deben mezclarse con lejía (hipoclorito sódico) pues en la reacción se genera cloro gaseoso. Escriba la semirreacción ajustada que tiene lugar en el hipoclorito e indique si se trata de una reacción de:

- a) oxidación
b) reducción
c) neutralización
d) condensación

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

- 22- Indique la base o el ácido conjugado, en solución acuosa, de las siguientes especies:

Escriba en cada caso, la reacción ácido base correspondiente:

- a) H_3O^+ ; b) NH_3 ; c) Cl^- ; d) B^{3+}

(I.ELÉCTRICA-Febrero 2016-2 Semana)

- 23 - -Qué concentración debería tener una disolución acuosa de un ácido monoprótico, genéricamente HA, cuya constante de ionización es $K_a = 1,5 \cdot 10^{-5}$, para tener el mismo pH que una disolución acuosa de ácido clorhídrico 10^{-2} M.

(I.ELÉCTRICA-Febrero 2017-1 Semana)

(I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-1Semana)

- 24 - Escribir las reacciones, si se producen, cuando se disuelven en agua los siguientes compuestos: dióxido de carbono; amoníaco; metano; dióxido de azufre; nitrógeno y óxido de calcio. Indique en cada caso, si se produce un cambio de pH del agua y cuál es la causa?. Justifique adecuadamente la respuesta. (I.ELÉCTRICA- Febrero 2017-1 Semana) (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-1Semana) . (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-2Semana)

- 25 - Defina los conceptos: ácido de Lewis; carga formal; propiedad coligativa y semiconductor. Ponga en cada caso un ejemplo que lo ilustre. (I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)

- 26 - Razone si el pH de una disolución acuosa de cloruro amónico será ácido, básico o neutro. (I.ELÉCTRICA- Febrero 2018-1 Semana)

- 27 - Razone si en la preparación de una disolución acuosa de nitrato sódico, el pH del agua cambia cuando se adiciona dicha sal. (I.MECÁNICA-Febrero 2018-1 Semana)

- 28 - Razonar si al disolver cianuro de sodio en agua, el pH de la disolución resultante será ácido, básico o neutro. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Original)

- 29 - Definir los conceptos de disolución reguladora, sustancia anfótera y átomo de carbono quiral. (I.ELÉCTRICA-

SEPTIEMBRE-2018-Reserva)

30 - Justifique su respuesta:

- a) Una disolución de un ácido monoprótico (HA) de concentración $5 \cdot 10^{-4}$ M tiene un pH= 3,3, ¿HA es un ácido débil o fuerte?
b) Si a una disolución de pH= 3 se le añade agua, ¿qué le ocurre al pH? . **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-1Semana)**

31 - Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo ilustrativo de cada uno de ellos: propiedad coligativa, semiconductor, BASE DE LEWIS y carga formal. **(I.Eléctrica- FEBRERO-2019-2Semana)**

32 - Indique la base o el ácido conjugado, en solución acuosa, de las siguientes especies. Escriba en cada caso, la reacción ácido-base correspondiente: a) NH_3 ; b) CN^- ; e) HF; d) CO_3H^- ; e) H_2O **(I.Eléctrica- FEBRERO-2019-2Semana)**

33 - Escriba la reacción correspondiente al equilibrio de hidrólisis del ion amonio, indique la especie que actúa como ácido y la que actúa como base. Explique que le ocurrirá a dicho equilibrio si se le añade una disolución de ácido clorhídrico, ¿y si en lugar de una disolución de un ácido se le añade una disolución de sosa caústica?. **(I.MECÁNICA-Feb 2019-2 sem)**

34 - Formúle las siguientes especies e indique, de acuerdo con la teoría de Brönsted y Lowry, si pueden actuar como ácidos, como bases o como ambas cosas: a) ion carbonato; b) ion hidrogenocarbonato o bicarbonato; c) ion sulfuro; d) ion amonio e) ion hidrogenosulfuro o bisulfuro; f) ion hidrogenosulfato o bisulfato **(I.MECÁNICA-Septiembre 2019-Original)**

35 - Calcular el pH de la disolución resultante de añadir 40 mL de hidróxido sódico 0,1 M a 10 mL de ácido clorhídrico 0,42 M. **(I. ELÉCTRICA - Septiembre 2019-Reserva)**

36 - a) Determinar el pH de la disolución resultante de mezclar 10 mL de una disolución a pH= 1 y 90 mL de agua pura.

b) Razonar cómo será en cada caso, el carácter ácido, básico o neutro, que tendrá una disolución de carbonato potásico y una disolución de bromuro amónico. H_2O **(I.ELÉCTRICA- Febrero-2020-1Semana)**

37 - Determinar el pH de la disolución resultante de mezclar 38 mL de hidróxido sódico 0,1 M con 12 mL de ácido clorhídrico 0,45 M. **(I.MECÁNICA- Febrero-2020-1Semana)**

38 - Indicar el carácter ácido, básico o neutro que presentará la disolución de las siguientes sales:

- a) Carbonato potásico; b) Cloruro de estroncio; c) Acetato de litio **(I.ELÉCTRICA- Febrero-2020-2Semana)**

Problemas

1- El ácido sulfúrico es el compuesto más importante de la industria química y en disolución acuosa se comporta como un ácido diprótico fuerte. La constante de ionización de la segunda ionización es $1,1 \cdot 10^{-2}$. Si se parte de un ácido sulfúrico 0,02 M.

Calcular:

1. La concentración de protones si se ignora la segunda ionización.
2. La concentración de protones y el pH considerando la ionización de ambos protones.
3. El volumen de solución acuosa de hidróxido amónico 1M que debe añadirse a la solución de ácido sulfúrico 0,02 M para convertir todo el sulfúrico en un abono nitrogenado, sulfato amónico. **(I.Mecánica- Feb. 2010-1ºS)**

2 - El ácido nicotínico es un ácido monoprótico de fórmula molecular $\text{HC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$. Una solución 0,012 M de ácido nicotínico tiene un pH = 3,39 a 25 °C.

Calcular:

- a) La constante de ionización del ácido.
 - b) La concentración de cada una de las especies iónicas de una solución 0,1 M de ácido nicotínico.
 - c) pH de la disolución del apartado b. **(I.Mecánica- Septiembre 2013-Original)**
-

REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

Teoría:

- 1 - Factores que afectan a la solubilidad de una sustancia en un disolvente. (I.Mecánica- Febrero 2018-1ºS)

Cuestiones

1. Se producirá la redisolución de un precipitado de hidróxido de magnesio si añadimos a la solución sulfato amónico? Razone la respuesta. (I.Eléctrica- Febrero 2010-1ºS)
2. Una sal poco soluble en agua, de fórmula molecular A_2B_3 , presenta una solubilidad en agua de 10^{-4} moles/L a 25°C. ¿Qué valor tiene su producto de solubilidad? (I.Electrónica- Febrero 2010-2ºS)
3. Explicar porqué el sulfato de calcio es menos soluble en una solución de sulfato de sodio que en agua pura. (I.Mecánica- Febrero 2010-1ºS)
4. El producto de solubilidad de las sales AX , BX_2 y C_2X_3 es el mismo en los tres casos e igual a 4×10^{-12} . ¿Presentan la misma solubilidad? Justificar la respuesta. (I.Mecánica- Febrero 2010-2ºS)
5. A una disolución que contiene 10 g de ion plomo y 10 mg de ion bario por litro, se le añade lentamente ácido sulfúrico diluido hasta comienzo de la precipitación. Deducir razonadamente quién precipita primero. DATOS: Productos de solubilidad de los sulfatos de plomo y bario: $2,3 \cdot 10^{-8}$ y 10^{-10} respectivamente. (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)
6. Calcular la solubilidad en mol/L de una sal A_3B_2 , poco soluble en agua, cuyo producto de solubilidad es $K_{ps} = 1,08 \cdot 10^{-23}$ (I.Electrónica- Septiembre 2010-Reserva)
7. Calcular la concentración de Ag^+ necesaria para que precipite carbonato de plata ($K_{ps} = 8,2 \times 10^{-12}$) en una solución 0,40 M de Na_2CO_3 . (Febrero 2011-2ºS)
8. Calcular la cantidad, en mol/L, de ion plata que se puede agregar a una disolución 0,015M de cromato potásico sin que se produzca precipitado, sabiendo que la constante del Producto de solubilidad del cromato de plata vale $3,3 \times 10^{-12}$ (Septiembre 2011-Original)
- 9 - A partir de una disolución de ácido sulfúrico de pH=1,0 calcular la concentración del ácido en dicha disolución. $K_{a2} = 1,2 \times 10^{-2}$. (1 punto) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Original)
- 10.- El pH de una disolución de ácido cianhídrico (HCN) 0,1 M es:
a) 3,6
b) 4,0
c) 5,2
d) 7,0
Datos K_a del HCN = $4,0 \cdot 10^{-10}$ (I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)
- 11 - ¿Cuál es el pH de un vinagre cuya concentración en ácido acético es del 4% en peso cuya densidad es 1,004 g/cc? Constante de acidez $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ (I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)
- 12- Cuantos gramos de BaF_2 se disolverán en 0,250 L de una solución 0,2 M en Ba^{+2} .
Datos: K_{ps} del $BaF_2 = 2,4 \cdot 10^{-5}$; masas atómicas del Ba y F son respectivamente 137,3 y 18,9 g / atm. g (I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-1S)
- 13- Se quiere mezclar 25 mL de NaI $1,4 \times 10^{-9}$ M y 35 mL de $AgNO_3$ $7,9 \times 10^{-17}$ M. El K_{ps} del AgI es $8,5 \times 10^{-17}$. Determinar si se produce precipitación del yoduro de plata. (I.Mecánica- Septiembre 2015-Original)
- 14- Calcular la solubilidad molar del cromato de plata en agua pura y en una disolución acuosa de nitrato de plata 0,01 M. El producto de solubilidad del $AgCrO_4$ es; $K = 1 \cdot 10^{-12}$ (I.Eléctrica- Febrero 2016-1s)
- 15 - Determinar si precipitará sulfato de bario cuando se añaden 200 ml de cloruro de bario 0,0040 M sobre 600 ml de sulfato potásico 0,0080 M. Datos: $K_{ps} BaSO_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$ (I.Eléctrica- Febrero 2018-1s)
- 16 - Determinar cuál será la solubilidad molar de yoduro de plomo (II) al agregarse a una disolución de yoduro de sodio 0,050 M. Datos: K_{ps} yoduro de plomo(II) = $1,4 \cdot 10^{-8}$. (I.Mecánica- Febrero 2018-2s)
- 17 - Mediante adición de iones hidróxido en exceso a una disolución de cloruro cálcico de volumen un litro, se obtiene un precipitado de hidróxido cálcico. Suponiendo que todos los iones hidróxido precipitan para formar 0,74 g de dicho precipitado, determinar cuál es la concentración inicial de la disolución de cloruro cálcico. Datos: masas atómicas $Ca=40$; $H=1$; $O=16$; $Cl=35,5$ (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Original)
- 18 - Calcular la variación de pH que tendrá lugar cuando a un litro de agua pura se le añaden 5 ml de NaOH 0,30 M. (I.MECÁNICA- SEPTIEMBRE 2018-ORIGINAL)

- 19** - Conocidos los valores del producto de solubilidad del hidróxido de magnesio ($3,4 \cdot 10^{-10}$) y la constante de ionización del hidróxido de amonio ($K_b = 1,75 \cdot 10^{-5}$), calcular cuántos gramos de iones magnesio pueden encontrarse disueltos como hidróxido en un litro de hidróxido amónico 0,2 N y determinar el pH de la disolución. **(I. MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2018-RESERVA)**
- 20** - Se disuelve un gramo de una aleación de duraluminio (Al-Cu) en 20 mL de una solución acuosa ácida. La solución resultante se satura con una corriente de H_2S , con lo que precipita cuantitativamente todo el Cu^{2+} como CuS , este una vez separado y seco arroja un peso de 95,5 mg. ¿Cuál es la composición en % de la aleación? Datos: Masas atómicas del S y Cu: 32,0 y 63,5. **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-2Semana)**
- 21** - En un sistema de agua municipal donde se utiliza como agente de fluoración fluoruro cálcico, calcular cuál es la concentración de iones fluoruro si un agua de extremada dureza ([iones calcio]= 0,07 M) se satura con fluoruro cálcico. Datos: $K_{ps}(\text{Fluoruro cálcico}) = 1,7 \cdot 10^{-10}$ **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2019-Original)**
- 22** - Calcular los gramos de cromato de plata que se disolverán en 1 L de una disolución que es 0,010 M en iones plata. Datos: $K_{ps}(\text{cromato de plata}) = 1,9 \cdot 10^{-12}$; masas atómicas Ag= 107,9; Cr= 52; O= 16. **(I.MECÁNICA-Septiembre 2019-Original)**
- 23** - Determinar a 25°C la solubilidad del hidróxido de magnesio en una disolución 0,1 M de nitrato de magnesio, ¿aumenta o disminuye su solubilidad?. Datos: $K_s(\text{hidróxido de magnesio}) = 6,24 \cdot 10^{-12}$. **(I.ELÉCTRICA-Febrero 2020-1Semana)**
- 24** - Determinar los gramos de cromato de plata que se disolverán en 1 Litro de una disolución que es 0,005 M en iones plata. Datos: $K_{ps}(\text{cromato de plata}) = 1,9 \cdot 10^{-12}$; masas atómicas: Ag= 107,9; Cr=52; O= 16. **(I.MECÁNICA-Febrero 2020-1Semana)**
- 25** - Una disolución presenta las siguientes concentraciones: [iones cloruro] = $1,6 \cdot 10^{-1}$ M; [iones bromuro]= $4,5 \cdot 10^{-4}$ M; [iones cromato]= $1,7 \cdot 10^{-2}$ M Al añadir lentamente a esta disolución, una disolución de nitrato de plata, determinar en qué orden precipitarán las distintas sales de plata. Datos: $K_{ps}(\text{cloruro de plata}) = 1,5 \cdot 10^{-10}$; $K_{ps}(\text{bromuro de plata}) = 5 \cdot 10^{-13}$; $K_{ps}(\text{cromato de plata}) = 1,9 \cdot 10^{-12}$. **(I.ELÉCTRICA-Febrero 2020-2Semana)**
- 26** - Determinar los gramos de hidróxido de cadmio que pueden disolverse en un litro y medio de agua a 25 °C, si el producto de solubilidad del hidróxido de cadmio es $2,5 \cdot 10^{-14}$. ¿Qué pH tendrá la disolución preparada?. Datos: masas atómicas, cadmio= 112,4; hidrógeno=1; oxígeno= 16. **(I.MECÁNICA-Febrero 2020-2Semana)**

Problemas

- 1**- Sea 1L de solución de carbonato de plata en equilibrio con su precipitado, a la que se le añade lentamente ácido nítrico, hasta que se disuelven 0.02 g del precipitado. El gas desprendido durante esta operación se recoge sobre agua a la temperatura de 25 °C, resultando ser la presión total 780 mmHg . Se desea saber:
 a) La reacción que ha tenido lugar al añadir el ácido nítrico.
 b) Las concentraciones finales de los iones plata y carbonato en la solución.
 DATOS: Masas atómicas (g/at-g): Na = 23,00.-; Ag = 107,87.-; Zn = 65,37.-; Fe = 55,85.-; C = 12,00 ; H = 1,00.-; O = 16,00.- Producto de solubilidad del carbonato de plata = $6,2 \cdot 10^{-12}$. Presión de vapor del agua, a 25°C = 23,756 mm de Hg. **(I.Eléctrica- Febrero 2010-2ºS)**
- 2**- Al mezclar $BaCl_2$ y Na_2SO_4 se produce un precipitado de $BaSO_4$. Si las soluciones iniciales contienen 0,00050 y 0,00050 mol/L de Ba^{2+} y SO_4^{2-} respectivamente. Calcule:
 1.- La concentración molar de SO_4^{2-} que queda después de precipitar el sulfato de bario.
 2.- Porcentaje de SO_4^{2-} que no precipita.
 DATOS: K_{ps} del sulfato de bario = $1,1 \cdot 10^{-10}$ **(I.Mecánica- Septiembre 2010-Reserva)**
- 3**. Se añade amoníaco 0,25 M a una disolución que contiene un precipitado de AgBr, teniendo lugar la siguiente reacción:
 Se pide:
 a. El producto de solubilidad del AgBr a 25°C si su solubilidad en agua a esta temperatura es $7,07 \cdot 10^{-7}$ mol/L.
 b. Las concentraciones de todas las especies de la reacción indicada.
 Datos: Constante de formación $Ag(NH_3)_2^+$ a 25°C, $K_f = 1,6 \cdot 10^7$ **(Septiembre 2012-Reserva)**

REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN (REDOX) -

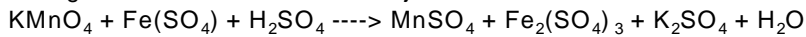
Teoría:

Cuestiones

- Determinar el peso equivalente de los agentes redox de la reacción entre el dicromato potásico y el sulfuro de hidrógeno, en presencia de ácido sulfúrico, para dar sulfato crómico y azufre.) Qué peso de dicromato potásico será necesario para la oxidación completa de 100 g de sulfuro de hidrógeno en esta reacción?
(I.Eléctrica- Febrero 2010-1ªS)
- Completar y ajustar, por el método del ion-electrón, la reacción entre el permanganato potásico y el agua oxigenada, en presencia de ácido sulfúrico, para dar, entre otras sustancias, sulfato manganoso y oxígeno molecular, indicando quién actúa como oxidante y quién como reductor.(I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)
- Completar y ajustar, por el método del ion electrón, la reacción que se produce al tratar nitrito potásico con permanganato potásico en medio clorhídrico. (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)
- Completar y ajustar por el método del ion electrón la reacción entre los ácidos nítrico y sulfhídrico, para dar azufre y óxido de nitrógeno (II). (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)
- En la oxidación del hierro según la ecuación:
$$2\text{Fe}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 4\text{OH}^{-}_{(aq)}$$

¿Qué cantidad de electricidad se habrá generado cuando se hayan oxidado 3 g de hierro? Datos: masa atómica (g/mol) Fe = 55,85; 1 Faraday = 96485 C (Febrero 2012-1ªS)
- Se dispone de una muestra de mineral que contiene (óxido de manganeso (IV). Se trata dicho mineral con una disolución de ácido clorhídrico formándose cloruro de manganeso (II), cloro gaseoso y agua. Ajustar las semirreacciones y la reacción global que tiene lugar. (I.Eléctrica-Febrero 2013-2ª Semana)
- Escriba la reacción ajustada que tiene lugar en la obtención de hierro cuando el óxido férrico reacciona con carbón. (I.Eléctrica-2013-sept-original)
- Indique cual es el agente oxidante mas fuerte
a) Au^{3+} $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,498 \text{ V}$
b) Cl_2 $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,360 \text{ V}$
c) Ag^+ $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,799 \text{ V}$
d) Br_2 $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,065 \text{ V}$
Señale la opción correcta y justifique la respuesta (I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)
- Indique cual es el agente oxidante mas fuerte
a) Au^{3+} $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,498 \text{ V}$
b) Cl_2 $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,360 \text{ V}$
c) Ag^+ $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,799 \text{ V}$
d) Br_2 $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,065 \text{ V}$
Señale la opción correcta y justifique la respuesta (I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)
- Indique que metales de los que se citan pueden emplearse como electrodo de sacrificio para prevenir la corrosión de una estructura de acero:
Cu ($E^\circ = 0,34\text{v}$); Pb ($E^\circ = -0,13\text{v}$); Mg ($E^\circ = -2,38\text{v}$); Fe ($E^\circ = -0,41 \text{ v}$) y Ni ($E^\circ = -0,23\text{v}$). Razone la respuesta.
(I. Eléctrica-Febrero 2016-1semana)
- Sabiendo que los potenciales estándar de reducción del hidrógeno y del oxígeno, son respectivamente, $E^\circ = 0$ y $E^\circ = 1,23\text{v}$. Calcular la ΔG° de la formación de del agua ($F = 98485 \text{ C}$). (I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana)
- El manganeso puede presentar 5 estados de oxidación: 0; +2; +4; +6 y +7.Los potenciales de electrodo en medio ácido de los siguientes pares son:
 Mn/Mn^{2+} $E^\circ = -1,18 \text{ V}$
 $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}$ $E^\circ = 1,23 \text{ V}$
 $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ $E^\circ = 1,51 \text{ V}$
 $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2$ $E^\circ = 1,69 \text{ V}$
 $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_4^{2-}$ $E^\circ = 0,56 \text{ V}$
Se pide:
1) Escribir cada una de las reacciones de reducción en medio ácido.
2) Determinar la Energía Libre de cada una de las reacciones de reducción en medio ácido.
3) Determinar la energía libre de los distintos estados de oxidación del manganeso.
4) Escribir las reacciones posibles. Y calcular la energía libre de una de las reacciones posibles.(I.ELÉCTRICA- Septiembre 2017-Original) (I.MECÁNICA-Septiembre 2017-Original)

13 - Dada la siguiente ecuación redox sin ajustar:



Ajustar la ecuación por el método del ion-electrón y calcular los moles de permanganato potásico que serán necesarios para oxidar 2,30 g de sulfato de hierro (II).

Datos: masas atómicas: Fe=55,8; S=32; O= 16; Mn=54,9; K=39,1; H= 1 (I. MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2018-RESERVA)

14 - Razonar si los siguientes compuestos tendrán propiedades oxidantes o reductoras: ácido nítrico y nitrato, amoníaco. (I. ELÉCTRICA - Septiembre 2019-Reserva)

15 - Determinar la constante de equilibrio de la reacción: $\text{Sn}(\text{s}) + \text{Pb}^{2+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}(\text{s})$.

Datos: $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$. (I. ELÉCTRICA - Septiembre 2019-Reserva)

16 - Cuando se añade ácido sulfúrico a una disolución de yoduro potásico(*), se detecta olor a ácido sulfhídrico, al mismo tiempo que se forma yodo molecular. Ajustar la reacción química que tiene lugar (método ion-electrón) e indicar el número de electrones transferidos en la reacción. (I. ELÉCTRICA - Febrero 2020-1emana)

17 - Un método utilizado para la preparación de óxido nítrico en laboratorios consiste en la oxidación de cobre metálico a ion cobre (II) por ion nitrato en disolución ácida. Indique las semireacciones de oxidación y reducción, así como la reacción redox ajustada (método ion-electrón) resultante de dicho proceso. (I. MECÁNICA - Febrero 2020-1emana)

Problemas

1- Cuando se tratan 4 gramos de un mineral conteniendo sulfuro de hierro (II) al 68 % de riqueza con 5 mL de una disolución de ácido nítrico concentrada (70 % pureza y 1,41 g/mL densidad) se obtienen junto con agua, sulfato de hierro (II) y óxido nítrico con un rendimiento del 95 %.

- 1) Utilizar el método de ion-electrón para ajustar la reacción química que tiene lugar e indicar cuál será el reactivo limitante de la reacción.
- 2) Suponiendo que el sulfuro de hierro (II) se disocia por completo en agua, determinar si sería posible disminuir la temperatura de congelación de 200 mL de agua en al menos 2 °C.
- 3) Calcular los litros de óxido nítrico que se podrían recoger sobre agua en condiciones de presión y temperatura de 25°C y 1 atm.

Datos: masa atómicas H= 1; N= 14; O= 16; S= 32; Fe= 55,8 g/at.g.

Presión de vapor del agua líquida a 25°C= 0,031 atm. R= 0,082 atm L/mol.K.

Constante de descenso mola! del punto de congelación del agua, Kc = 1,86°C Kg/mol.

(I.Eléctrica- FEBRERO-2019-2Semana)

2 - Cuando se hacen reaccionar 200 g de una aleación conteniendo cobre (25,5 %) con 180 mL de una disolución de ácido nítrico (70 % en masa y densidad 1,41 g/mL), se obtienen como productos de reacción óxido de nitrógeno (II), nitrato de cobre (II) y agua, con un rendimiento del 90 %.

- a) Ajustar la reacción que tiene lugar empleando el método del ion-electrón. Indicar cuál es el agente oxidante y el agente reductor, así como los estados de oxidación de las especies oxidadas y reducidas. (1,75 puntos)
- b) Calcular los gramos de nitrato cúprico que se obtienen. Si el óxido de nitrógeno (II) se recoge sobre agua a 293 K y 1 atm, calcular el volumen recogido. (1,75 puntos)

Datos: masas atómicas Cu=63,5; N=14 ;H=1; O=16. R= 0,082 atm.L/mol.K; presión de vapor H₂O (293 K)= 17,5 mm Hg (I.MECÁNICA-Septiembre 2019-Original)

ELECTROQUÍMICA

Teoría:

- 1 - Celdas electrolíticas (Febrero 2011-1ªS)
- 2 - Fenómeno de corrosión. Tipos. Prevención y control. (Febrero 2012-2ªS)
- 3 - Fenómeno de corrosión. Tipos. Prevención y control (I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)
- 4 - Efecto de la concentración sobre la fuerza electromotriz: Ecuación de Nernst. Baterías primarias y secundarias. Celdas de combustible. (I. Eléctrica-Febrero 2016-2semana)
- 5 - Definición y Tipos de Corrosión. Cinética y termodinámica de la corrosión. (I. MECÁNICA-Febrero 2016-2semana)
- 6 - Corrosión por erosión: Prevención y Control de la corrosión. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Original)
- 7 - Prevención y control de la corrosión. (I. MECÁNICA-Febrero 2020-1semana)

Cuestiones

1. Calcular la cantidad de aluminio que se obtendrá de una mezcla de sales fundidas de dicho elemento repartida en 50 cubas electrolíticas, sabiendo que cada una de ellas funciona con una intensidad de 50.000 A y el rendimiento del cátodo es del 80%. (I.Eléctrica- Febrero 2010-1ªS)
2. A través de tres células electrolíticas, conectadas en serie, pasan 0,2 F durante un cierto tiempo. Una de las células contiene una sal de plata, otra ion cinc, y la tercera una sal férrica. Admitiendo que solo hay reducción de "ion a metal", ¿cuántos gramos de cada metal se depositarán? (I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)
- 3.- ¿Por qué al rayar una "hoja de lata" (acero recubierto de una capa de estaño) expuesta a intemperie se corroe con gran rapidez? ¿Qué reacciones se producen en el proceso global de corrosión? Datos: $E^\circ_{Fe} = -0,41V$; $E^\circ_{Sn} = -0,41V$ y $E^\circ_{O_2/H_2O} = 1,23V$ (I.Eléctrica- Febrero 2010-2ªS)
4. Los metales como Al y Ti son materiales estructurales útiles aunque se oxiden fácilmente. El Na y K tienen potenciales de reducción comparables en magnitud a los del Al y Ti y sin embargo no sirven en aplicaciones que impliquen contacto con el aire ¿A qué se debe? (I.Mecánica- Febrero 2010-1ªS)
5. El potencial normal para el electrodo de níquel a 25°C es -0,250 V. Calcular el potencial para una disolución 0,01 M de iones níquel (II). (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)
6. Marque la respuesta correcta para la siguiente pregunta, en la electrólisis de la alúmina fundida para obtener aluminio, el oxígeno no se desprende como O_2 en el ánodo debido a que:
 - a) En el ánodo se desprende el F_2 de la criolita que se usa como fundente
 - b) El O_2 formado reacciona rápidamente con el ánodo de grafito dando CO y CO_2
 - c) El O_2 se desprende en el cátodo
 - d) En el ánodo el oxígeno se desprende como oxígeno atómico (I.Eléctrica- Sept. 2010-Reserva)
- 7- Calcular el número de toneladas diarias de aluminio que podrán obtenerse de 60 cubas electrolíticas con una mezcla en fusión de óxido de aluminio y criolita (Na_3AlF_6) si cada cuba funciona con una intensidad de 12000 A y el rendimiento catódico de la corriente es del 75%. (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)
8. ¿En qué consiste la protección catódica de un acero? (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)
- 9- En qué consiste el proceso de anodización electrolítica del aluminio, indique las reacciones que se producen, y cuál es su finalidad. (Febrero 2011-1ªSemana)
- 10- Influencia de los factores ambientales en los procesos de corrosión (Febrero 2011-2ªS)
11. La protección catódica constituye uno de los métodos más eficaces para prevenir la corrosión metálica ¿En qué consiste? Comente algunos ejemplos. (Septiembre 2012-Reserva)
12. ¿Cuáles son las reacciones catódica y anódica y la reacción global en un proceso de corrosión atmosférica de una pieza de acero unida a otra de magnesio, DATOS: Los potenciales normales de reducción del Mg; Fe y O_2 , son: -2,37V; -0,44V y 1,23V respectivamente. (I.Eléctrica- Febrero 2013-2ªSemana)
13. Calcular la fem de la pila basada en la siguiente reacción:
$$Ni_{(s)} + 2H^+_{(aq)} (1M) \rightarrow H_{2(g)} (0, 5atm) + Ni^+_{(aq)} (0, 5M)$$

¿Se disuelve el níquel metálico?
Datos: $E^\circ: Ni^2+_{(aq)} / Ni_{(s)} = -0,23V$ (1 punto) (I.Mecánica- Febrero 2013-2ªSemana)
14. Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
 - a) El signo del potencial E, en una cuba electrolítica es positivo
 - b) El potencial de reducción del hidrógeno en el agua pura es negativo
 - c) En el ánodo de una pila tiene lugar la semirreacción de reducción

d) En el puente salino de una pila los iones negativos se desplazan del cátodo al ánodo. (I.Eléctrica-2013-sept-original)

15- Marque la respuesta correcta para la siguiente pregunta: en la electrólisis de la alúmina fundida para obtener aluminio, el oxígeno no se desprende como O_2 en el ánodo debido a que:

- a) En el ánodo se desprende el F_2 de la criolita que se usa como fundente
- b) El O_2 formado reacciona rápidamente con el ánodo de grafito dando CO y CO_2 .
- c) El O_2 se desprende en el cátodo
- d) En el ánodo el oxígeno se desprende como oxígeno atómico (I.Eléctrica-2013-sept-original)

16 - Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El signo del potencial E, en una celda electrolíticas es positivo
- b) El potencial de reducción del hidrógeno en el agua pura es negativo
- c) En el ánodo de una pila tiene lugar la semirreacción de reducción
- d) En el puente salino de una pila los iones negativos se desplazan del cátodo al ánodo. (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)

17 - Marque la respuesta correcta para la siguiente pregunta, en la electrólisis de la alúmina fundida para obtener aluminio, el Oxígeno no se desprende como O_2 en el ánodo debido a que:

- a) En el ánodo se desprende el F_2 de la criolita que se usa como fundente
- b) El O_2 formado reacciona rápidamente con el ánodo de grafito dando CO y CO_2 .
- c) El O_2 se desprende en el cátodo
- d) En el ánodo el oxígeno se desprende como oxígeno atómico (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)

18 - Calcular el potencial de una celda galvánica formada por una semicelda en la cual se sumerge un alambre de plata en una solución Ag^+ (0,20 M) y otra por un electrodo de Zn en una solución Zn^{2+} (0,0099 M).

DATOS: $E^\circ: Ag^+(ac) / Ag(s) = 0,80V$ $Zn^{2+}(ac) / Zn^0 = -0,76V$. (1 punto) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Original)

19.- La protección catódica de la corrosión, se realiza conectando eléctricamente el metal con otro — denominado electrodo de sacrificio — que es:

- a) de mayor potencial de oxidación
- b) de mayor potencial de reducción
- c) de mayor densidad e igual potencial de oxidación
- d) de menor potencial de oxidación

Señale la opción correcta y justifique la respuesta (I. Mecánica- I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)

20.- El potencial de una celda galvánica formada por una semicelda en la cual se sumerge un alambre de plata en una solución Ag^+ (0,20 M) y la otra formada por un electrodo de Zn en una solución Zn^{2+} (0,0099 M), es:

Datos: $E^\circ Ag^+/Ag = 0,80$; $E^\circ Zn/Zn^{2+} = 0,76$

- a) 2,317 v
- b) -1,418 V
- c) 1,578 V
- d) 0,816 V

(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

21.- Cuales son las reacciones catódica y anódica y la reacción global en un proceso de corrosión atmosférica de una pieza de acero unida a otra de magnesio,

DATOS: Los potenciales normales de reducción del Mg; Fe y O_2 , son: -2,37v; - 0,44v y 1,23 V respectivamente. (I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)

22.- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El signo del potencial E, en una celda electrolíticas es positivo
- b) El potencial de reducción del hidrógeno en el agua pura es negativo
- c) En el ánodo de una pila tiene lugar la semirreacción de reducción
- d) En el puente salino de una pila los iones negativos se desplazan del cátodo al ánodo. (I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)

23.- Marque la respuesta correcta para la siguiente pregunta, en la electrólisis de la alúmina fundida para obtener aluminio, el oxígeno no se desprende como O_2 en el ánodo debido a que:

- a) En el ánodo se desprende el F_2 de la criolita que se usa como fundente
- b) El O_2 formado reacciona rápidamente con el ánodo de grafito dando CO y CO_2 .
- c) El O_2 se desprende en el cátodo
- d) En el ánodo el oxígeno se desprende como oxígeno atómico (I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)

24.- En la oxidación del hierro según la ecuación: $2Fe_{(s)} + O_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(ac)} + 4OH^{-}_{(ac)}$ La cantidad de electricidad que se habrá generado cuando se hayan oxidado 3 g de hierro es

- a) $3,081 \cdot 10^4$
- b) $1,037 \cdot 10^4$
- c) $0,519 \cdot 10^4$
- d) $1,037 \cdot 10^4$

- 25- En la electrolisis de la bauxita para la obtención de aluminio. Indique cual es la función de la criolita?
a) Rebajar la temperatura de fusión del baño electrolítico
b) Refrigerar el baño electrolítico
c) Actuar de reductor facilitando la deposición del aluminio en el cátodo
d) Rebajar el voltaje de descarga del aluminio en el cátodo (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)
- 26- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.
a) El signo del potencial E, en una cuba electrolítica es positivo
b) El potencial de reducción del hidrógeno en el agua pura es negativo .
c) En el ánodo de una pila tiene lugar la semirreacción de reducción.
d) En el puente salino de una pila los iones negativos se desplazan del cátodo al ánodo (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-2S)
- 27- Marque la respuesta correcta para la siguiente pregunta, en la electrolisis de la alúmina fundida para obtener aluminio, el oxígeno no se desprende como O₂ en el ánodo debido a que:
a) En el ánodo se desprende el F₂ de la criolita que se usa como fundente
b) El O₂ formado reacciona rápidamente con el ánodo de grafito dando CO y CO₂ .
c) El O₂ se desprende en el cátodo
d) En el ánodo el oxígeno se desprende como oxígeno atómico (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-2S)
- 28- En la oxidación del hierro según la ecuación: $2.Fe_{(s)} + O_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2.Fe^{2+}_{(ac)} + 4.OH^{-}_{(ac)}$
La cantidad de electricidad que se habrá generado cuando se hayan oxidado 3 g de hierro es
a) $3,081 \cdot 10^4$
b) $1,037 \cdot 10^4$
c) $0,519 \cdot 10^4$
d) $1,037 \cdot 10^4$
Datos: masa atómica (g/mol) Fe = 55,85; 1 Faraday = 96485 e (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-2S)
- 29- Escriba las reacciones en el cátodo y en el ánodo y la reacción global, incluyendo la reacción secundaria, que se producen en la electrólisis del cloruro sódico en una cuba con ánodo de carbón y cátodo de mercurio. (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2016-2S) (I.MECÁNICA- FEBRERO-2016-2S)
- 30 - Defina y ponga un ejemplo de corrosión por aireación diferencial .(I.ELÉCTRICA- septiembre-2016-orig)
- 31 - Defina el siguiente término Relación Pilling-Bedworth y ponga un ejemplo .(I.MECÁNICA- septiembre-2016-orig)
- 32 - Para unir grandes planchas de acero pueden utilizarse sin problemas apreciables de corrosión remaches de cobre, sin embargo las planchas de cobre no se pueden unir con remaches de hierro, ¿ Cual es la causa ?
($E^0_{Fe} = - 0,44 \text{ v}$ y $E^0_{Cu} = 0,34 \text{ v}$) (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2017-Original) (I. MECÁNICA-Septiembre 2017-Original)
- 33 - Mediante la conexión directa de un metal a un ánodo de sacrificio, se puede proteger dicho metal de la corrosión. Determine qué metal (Zn o Mg) es el más adecuado para emplearse como ánodo de sacrificio en la protección de cadmio ($E^0 \text{ Cd}^{2+}/\text{Cd} = -0.40 \text{ V}$). Datos: $E^0 \text{ Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ V}$, $E^0 \text{ Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2.37 \text{ V}$. (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2018-2S)
- 34 - En el proceso electroquímico de corrosión del hierro en medio ácido se encuentran involucrados los sistemas iones hierro (II)/hierro y O₂/H₂O cuyos potenciales de reducción estándar son -0,44 V y 1,23 V, respectivamente. Calcular cual será el potencial de la célula asociado al proceso de corrosión suponiendo que el pH del medio es 3 y la concentración de los iones hierro (II) es 1 M. (I. MECÁNICA- FEBRERO-2018-2S)
- 35 - Se monta una célula electrolítica depositando cloruro de aluminio fundido en una cuba provista de dos electrodos de carbón. Una vez montada la célula se conecta a un dispositivo externo que suministra energía eléctrica registrándose 10 amperios de intensidad en una hora y media. Escribir la reacción global de electrólisis que tiene lugar e indicar que productos se obtienen en cada electrodo, así como la cantidad (en gramos si es un sólido o un líquido y en litros si es un gas en condiciones normales) que se está produciendo. Datos: $1 F = 96\ 500 \text{ C/mol } e^-$; Masas atómicas: aluminio= 27; cloro= 35,5. 1 mol de un gas en condiciones normales ocupa 22,4 L. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Original)
- 36 - Ambas puntas de un alambre de cobre se encuentran sumergidas en dos disoluciones distintas de sulfato de cobre (II), que se encuentran separadas por una película porosa. Suponiendo que la concentración de cada una de las disoluciones es 0,1 M y 0,4 M, respectivamente, determinar si alguno de los extremos del alambre se puede corroer y, en tal caso, qué potencial de celda se generaría al principio del proceso. Datos: $E^0 \text{ (ion cobre (II)/cobre)} = 0,34 \text{ V}$. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Reserva)

- 37 - De acuerdo con los potenciales de reducción estándar $E^{\circ}(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = +1,51 \text{ V}$, $E^{\circ}(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0,15 \text{ V}$ y $E^{\circ}(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = +0,96 \text{ V}$, razonar si es posible que tengan lugar las siguientes reacciones redox:
- $\text{NO}_3^- + \text{Mn}^{2+} \rightarrow$
 - $\text{MnO}_4^- + \text{Sn}^{2+} \rightarrow$
- (I.MECÁNICA- SEPTIEMBRE 2018-ORIGINAL)**
- 38 - Una pila se encuentra formada por dos electrodos A y B constituidos por dos metales bivalentes sumergidos en dos recipientes conteniendo dos disoluciones 0,02 M y 3 N de los nitratos de sus cationes correspondientes y unidos por un puente salino. Escribir el esquema de la pila, indicar qué papel desempeña el puente salino, señalar el electrodo que actúa como ánodo y el que actúa como cátodo, la dirección en la que fluyen los electrones y las concentraciones de las especies iónicas cuando se agote la pila.
- Datos: $E^{\circ}(\text{A}^{2+}/\text{A}) = -0,4 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{B}^{2+}/\text{B}) = +0,34 \text{ V}$ **(I. MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2018-RESERVA)**
- 39 - Razone por qué no es posible obtener aluminio metal por electrólisis de una disolución acuosa de cloruro de aluminio. Datos: los potenciales de reducción del aluminio, agua y cloro son respectivamente: $E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \text{ V}$, $E^{\circ}_{\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2} = -0,83 \text{ V}$ y $E^{\circ}_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-} = +1,36 \text{ V}$
- Indique las reacciones que se producen sobre los electrodos y cuál es la reacción global. **(I.MECÁNICA-FEBRERO-2019-1Semana)**
- 40 - Indique que metales de los que se citan a continuación pueden emplearse como electrodo de sacrificio para prevenir la corrosión de una estructura de acero: Cu ($E^{\circ} = +0,34 \text{ V}$); Pb ($E^{\circ} = -0,13 \text{ V}$); Mg ($E^{\circ} = -2,38 \text{ V}$); Fe ($E^{\circ} = -0,41 \text{ V}$) y Ni ($E^{\circ} = -0,23 \text{ V}$). Razone su respuesta. **(I.MECÁNICA-Feb 2019-2 sem)**
- 41 - Razonar si una cucharilla de aluminio podrá utilizarse sin ningún problema para agitar cada una de las siguientes disoluciones: (I) una disolución de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; (II) una disolución de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; y (III) una disolución de NaNO_3 . Datos: $E^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$. **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2019-Original)**
- 42 - Justifique: a) qué ocurrirá si se añaden limaduras de hierro metálico a una disolución de iones cobre (II). b) si se desprenderá hidrógeno al introducir una barra de cobre en una disolución de ácido clorhídrico.
- Datos: $E^{\circ}(\text{ion cobre(II)/cobre metálico}) = 0,34 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{ion hidrógeno/hidrógeno molecular}) = 0,00 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{ion hierro(II)/hierro metálico}) = -0,44 \text{ V}$ **(I.MECÁNICA-Feb 2020-2 sem)**

Problemas

- 1- Se forma una pila con dos electrodos de hidrógeno introducidos en soluciones 0,1 M de ácido fórmico (HCOOH) y 1,0 M de ácido acético ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) respectivamente. Se pide:
- La fuerza electromotriz de la pila.
 - Explicar razonadamente cuál es el polo positivo y cuál el negativo.
 - Representar esquemáticamente la pila.
- DATOS: $K_a(\text{HCOOH}) = 2,1 \times 10^{-4}$; $K_a(\text{CH}_3\text{-COOH}) = 1,8 \times 10^{-5}$ **(I.Eléctrica- Febrero 2010-1ºS)**
- 2- Para niquelar en baño de sulfato de níquel se emplea una corriente de 15 A. En el cátodo se liberan hidrógeno y níquel, con un rendimiento del 60% respecto a la liberación de este último. Se pide:
- Los gramos de níquel depositados por hora.
 - El espesor de la capa de níquel, si el cátodo es una hoja de forma circular, de 4 cm de diámetro, que es niquelada por ambas caras
 - El volumen de hidrógeno que es desprendido por hora, medido en condiciones normales.
- DATOS: Masas atómicas (g/at-g): Ni = 58,71; Densidad del níquel: 8,9 g/mL; **(I.Eléctrica- Sept.2010-Orig)**
3. Una celda voltaica se prepara a partir de las siguientes semiceldas: $\text{Pb}^{2+}_{\text{ac.}} / \text{Pb}_{(\text{s})}$ y $\text{Mn}^{2+}_{\text{ac.}} / \text{Mn}_{(\text{s})}$
- Se pide:
- La reacción que tiene lugar en el ánodo
 - Escribir la reacción completa y determinar el potencial en condiciones estándar
 - Calcular la constante de equilibrio
- DATOS: $\text{Pb}^{2+}_{\text{ac.}} / \text{Pb}_{(\text{s})} = -0,13 \text{ V}$; $\text{Mn}^{2+}_{\text{ac.}} / \text{Mn}_{(\text{s})} = -1,18 \text{ V}$ **(I.Mecánica- Septiembre 2010-Original)**
4. La corriente continua procedente de una batería deposita 0,384 g de plata de una solución de nitrato de plata en 20 minutos. Si la diferencia de potencial en los bornes de la batería es de 4 voltios, calcular:
- La cantidad de electricidad que ha pasado por el circuito.
 - La intensidad de la corriente.
 - La energía suministrada por la batería, expresada en julios.
- Dato: Masa atómica Ag = 107,88 (g/at-g) **(Septiembre 2011-Original)**
5. Se construye una pila en la que uno de los electrodos es cinc metálico sumergido en una disolución acuosa 1,0 M de sulfato de zinc. El otro electrodo está constituido por una chapa de plata metálica sumergida en una disolución de iones Ag^+ de concentración desconocida.
- esquematar la pila y escribir los procesos que tiene lugar en cada semipila y el proceso global de la pila.

- b) Calcular la concentración de iones de la disolución correspondiente, sabiendo que el potencial de la pila es 1,2V
- c) Calcular la constante de equilibrio del proceso que tiene lugar en la pila
 Datos: $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ (I.Eléctrica- Febrero 2013 - 1ª semana)

6. Se construye una pila en la que uno de los electrodos está formado por una chapa de oro metálico introducido en una disolución acuosa que contiene iones Au^{3+} en concentración 0,01 M. El otro electrodo es platino metálico sumergido en una disolución de iones Cr^{3+} y Cr^{2+} en concentraciones 0,0025 M y 0,055 M respectivamente.

a) esquematizar la pila indicando todos los elementos y escribir los procesos parciales que tienen lugar en cada uno de los electrodos y el proceso global de la pila

b) Calcular el potencial de la pila

Datos: $E^\circ (\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,5 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}) = -0,41 \text{ V}$; $F = 96500 \text{ C/mol.e}$ (I.Eléctrica- Febrero 2013 -2ª sem.)

7- Se quiere platear una pequeña pieza cúbica de latón de 3 cm de arista. Para ello se coloca la pieza como cátodo en una celda electrolítica, que contiene una disolución acuosa de un complejo cianurado de plata ($\text{Ag}(\text{CN})_2$) en medio alcalino, se cierra el circuito mediante un ánodo inerte y se hace pasar una corriente 1,25A de intensidad, durante 1 h.

a) Escriba la reacción de reducción que tiene lugar sobre el cátodo.

b) Calcular los gramos de plata que se depositan sobre la pieza si el rendimiento en corriente del proceso electrolítico es del 85%.

c) ¿Cuál es el espesor medio de la capa de plata sobre la pieza.

d) Considerando que en el ánodo se desprende O_2 . Escriba la reacción que tiene lugar, así como el volumen de O_2 producido en condiciones normales.

Datos: Masas atómicas del O y Ag: 16,0 y 107,9 g/mol. Densidad de la plata 10 g/cc. $F = 96480 \text{ cu}$. Volumen molar 22,4 L/mol
 (FQI-Electric-2013-sept-org)(Feb 2008)

8- Se quiere construir una pila galvánica con los siguientes elementos:

Una placa de Al (s) sumergida en una disolución de Al^{3+} 1,3M

Una placa de Ag (s) sumergida en una disolución de Ag^+ 0,5M

a) Representar el esquema de la pila, explicar los procesos que tienen lugar en sus electrodos y calcular su potencial estándar

b) Calcular la variación de la energía libre de Gibbs estándar y la constante de equilibrio del proceso

c) Determinar el potencial de la pila en las condiciones descritas anteriormente

Datos: $E^\circ (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $F = 96500 \text{ C/mol e}^-$ (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)

9- Durante 3 horas se hace pasar una corriente eléctrica constante a través de dos celdas electrolíticas colocadas en serie. Uno de los electrolitos es una disolución de nitrato de plata y el otro una disolución de sulfato de cobre (II). Si en el cátodo de la primera se deposita 0,60 gramos de plata metálica:

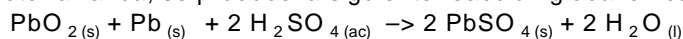
a) ¿Cuántos culombios pasan a través de las dos disoluciones?

b) ¿Cuántos gramos de cobre se depositan?

c) ¿Cuál fue la intensidad de la corriente durante la electrolisis?

Datos: masa molar (g/mol): Ag = 107,9; Cu = 63,5; N = 14; O = 16; S = 32,0; $F = 96.500 \text{ C/mol}$ (I. Eléctrica- Febrero 2014-1 semana)

10 - La principal aplicación del plomo se encuentra en la fabricación de acumuladores que se utilizan en los automóviles para suministrar energía al motor. Consisten en un conjunto de celdas en las que los electrodos están sumergidos en ácido sulfúrico. Durante el proceso de descarga de un acumulador de plomo cuando el motor arranca, se produce la siguiente reacción global en cada celda:



Se pide:

a) Indicar el cátodo y ánodo de cada celda y las reacciones que tienen lugar en cada electrodo.

b) La fuerza electromotriz de la celda suponiendo condiciones estándar y la variación de energía libre estándar de la reacción. ¿Es espontánea la reacción de recarga? Justifique la respuesta.

c) ¿Qué cantidad de Pb se ha consumido cuando la batería haya suministrado 100 culombios?

DATOS: $E^\circ_{\text{PbSO}_4(s)/\text{Pb}(s)} = -0,36 \text{ V}$ y $E^\circ_{\text{PbO}_2(s)/\text{PbSO}_4(ac)} = 1,69 \text{ V}$; $F = 96500 \text{ C}$; Masa atómica Pb = 207,2 g/mol. (I. Mecánica-Septiembre 2014-Original)

11 -Se construye una pila en la que uno de los electrodos es cinc metálico sumergido en una disolución acuosa 1,0 M de sulfato de zinc. El otro electrodo está constituido por una chapa de plata metálica sumergida en una disolución de iones Ag^+ de concentración desconocida.

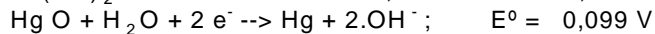
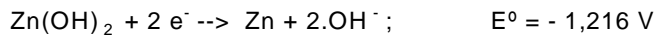
a) Esquematizar la pila y escribir los procesos que tiene lugar en cada semipila y el proceso global de la pila

b) Calcular la concentración de iones de la disolución correspondiente, sabiendo que el potencial de la pila es 1,2V

c) Calcular la constante de equilibrio del proceso que tiene lugar en la pila

Datos: $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ (I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)

12- Una de las pilas secas más utilizadas es la pila de mercurio. Si las reacciones que tienen lugar en los electrodos son:



- 1º) Indique cual es la semi-reacción de oxidación y cual la de reducción y en que electrodo se produce cada una de ellas.
- 2º) Escriba la reacción global ajustada.
- 3º) Determine la fuerza electromotriz de la pila.
- 4º) Dibuje un esquema de la pila indicando el sentido de la corriente.
- 5º) Determine la constante de equilibrio de la reacción. **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-1S)**

13- Se tiene una pila galvánica con los siguientes elementos:

- a) Una placa de Al (s) sumergida en una disolución de Al^{3+} 1,3M
- b) Una placa de Ag(s) sumergida en una disolución de Ag^+ 0,5M

- 1) Dibujar el esquema de la pila, explicar los procesos que tienen lugar en sus electrodos y calcular su potencial estándar
- 2) Calcular la variación de la energía libre de Gibbs estándar y la constante de equilibrio del proceso
- 3) Determinar el potencial de la pila en las condiciones descritas anteriormente

Datos: $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ v}$; $F = 96500 \text{ C/mol } e^-$ **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)**

14- Un depósito de hierro de forma cilíndrica, de 4 metros de altura y 2 metros de diámetro se mantiene en promedio lleno de agua al 80% de su capacidad. Se ha medido que la intensidad total que circula a tierra es 0,1 A. Y se ha determinado que en la oxidación del depósito se forma únicamente hidróxido ferroso.

- 1º. Escriba las semi-reacciones de oxidación y reducción y la reacción global.
- 2º Calcule la corriente eléctrica que circula por cada gramo de hierro que se oxida y la cantidad de carga que se genera por gramo de hierro oxidado.
- 3º. Suponiendo que la corrosión es homogénea en toda la superficie cubierta por agua, lo que supone que la concentración de oxígeno no varía con la altura en todo el volumen del depósito, determinar la pérdida anual de masa de hierro y también la de espesor de la pared del depósito.

DATOS: masa atómica del Fe; O; H; son respectivamente: 55,86 ; 16 Y 1. g/mol:

Densidad del hierro 7,87 g/cm³

1 Faraday = 96485 C.

(I.MECÁNICA- FEBRERO-2015-2S)

15- Una pila galvánica está formada por dos semipilas : un electrodo de $\text{Al}_{(s)}$ sumergido en una disolución que contiene $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 0,06 M y una barra de $\text{Mn}_{(s)}$ introducida en una disolución de $\text{Mn}(\text{NO}_3)_3$ 0,8 M.

- a) Dibujar el esquema de la pila indicando todos sus elementos. Escribir las semirreacciones y la reacción global redox que tiene lugar.
- b) Calcular el potencial de la pila, así como la variación de energías libres de Gibbs del proceso que tiene lugar en ella

Datos: $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66\text{V}$; $E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,18\text{V}$; $F=96500\text{C/mol.}e^-$ Las sales se encuentran totalmente disociadas **(I.ELÉCTRICA-FEBRERO 2015-2S)**

16- Se construye una celda electrolítica formada por cloruro sódico fundido depositado en un vaso de precipitados con dos electrodos de platino. Dicha celda se une a una fuente externa de energía eléctrica que produce una intensidad de 6 amperios durante una hora.

- 1) Indíquese los procesos que tiene lugar en la célula y calcúlese su potencial
- 2) Calcúlese la cantidad de producto obtenido en cada electrodo de la celda, en gramos si el producto obtenido es sólido y en volumen en litros en condiciones normales si el producto es gaseoso

Datos: masa atómica (g/mol) de Na= 23,0; Cl= 35,5. $E^\circ \text{Na}^+/\text{Na} = -2,71\text{V}$

$E^\circ \text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36\text{V}$; $F = 96500 \text{ C/mol.}e^-$ **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)**

17- Calcular el potencial de una celda galvánica formada por una semicelda en la cual se sumerge un alambre de plata en una solución Ag^+ (0,20 M) Y otra por un electrodo de Zn en una solución Zn^{2+} (0,0099 M).

Datos: $E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ V}$ $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$ **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)**

18- Se quiere construir una pila con un electrodo de Ni, en presencia iones Ni^{2+} en una concentración 2N, y otro de cobre en presencia de iones Cu^{2+} en concentración 2N.

Se pide:

- 1.- Esquema de la pila y Calcular la f.e.m.
- 2.- Escribir la reacción total de la pila cuando funciona
- 3.- Señalar la dirección de los electrones en el circuito externo.
- 4.- Indicar si se produce o no traspaso de iones entre los semi-elementos.
- 5.- Indicar si la pila funcionará, considerando la constante de equilibrio.

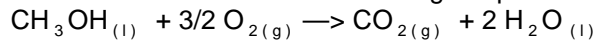
Datos: Potenciales $\text{Ni}^0/\text{Ni}^{2+} = -0,23 \text{ v}$ y $\text{Cu}^0/\text{Cu}^{2+} = +0.34 \text{ v}$ **(I.MECÁNICA- FEBRERO-2016-1S)**

19- Calcular el trabajo útil (ΔG°) que produce un acumulador de plomo cuyo voltaje en condiciones estándar es de 2.02 v. Se pide también: a) La reacción ajustada que tiene lugar en el proceso de descarga, b) Qué electrodo actúa de polo positivo? e) Cuantos kWh, se producirían por gramo de Pb oxidado, y que cantidad de PbO_2 se reduce en el cátodo y en qué se transforma?

DATOS: 1kWh = 3,6 · 10⁶ Julios. F = 96485 culombios. Masas atómicas del O y Pb: 16,0 y 207,2 g/mol

respectivamente. **(I.ELÉCTRICA y MECÁNICA- SEPTIEMBRE-2016-ORIG)**

20 - Si en una pila de combustible sustituimos el hidrógeno por metanol, se tiene una pila que produce la reacción global:



- A) Escribir las semirreacciones de oxidación y de reducción que tienen lugar en ambos electrodos de la pila
 B) Calcule la ΔG° de la reacción y el voltaje de la pila en condiciones estándar
 C) Calcule el rendimiento teórico de la pila y los kWh producidos por kmol de metanol consumido en condiciones normales.

DATOS

Compuesto	ΔH° (kJ/mol)	ΔS (J/mol.°K)
$\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$	-238,66	126,8
$\text{O}_{2(g)}$	0	205,14
$\text{CO}_{2(g)}$	-393,51	213,64
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-285,83	69,91

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ F} = 96485 \text{ Culombios}$$

(I.ELÉCTRICA-Febrero 2017-1º semana)

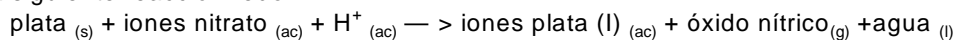
21 - Se somete a electrolisis 100 mL de una disolución de sulfato de cobre al 0,4% p/v. Considerando que el volumen de disolución no varía, que la intensidad media de corriente es de 1,20 A, que el tiempo de paso de la corriente fue de 7 minutos superior al tiempo necesario para la deposición completa de los iones Cu^{2+} , admitiendo que el rendimiento del proceso es del 100%, y que no se producen reacciones secundarias. Se pide:

- 1) Escribir las semireacciones que se producen en el cátodo y en el ánodo y la reacción global.
- 2) Tiempo necesario para depositar completamente los iones Cu^{2+}
- 3) El volumen total de gases, en condiciones normales, que se origina durante todo del proceso electrolítico

DATOS : $1\text{F} = 96500$ culombios. Peso atómico del hidrógeno y del Cu: 1.0 y 63,55 g/mol, respectivamente.

Volumen molar 22,4 L/mol (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2017-Original)

22 - Dada la siguiente reacción redox:



y conocidas las concentraciones $[\text{iones plata}_{(l)}] = [\text{iones nitrato}] = 1 \text{ M}$, la presión parcial del óxido nítrico es de 1 atmósfera y el $\text{pH} = 3,6$.

- a) Escribir las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo y escribir la reacción global ajustada.
- b) Calcular el potencial de Nernst.
- c) Determinar si la reacción es espontánea a $\text{pH} = 3,6$.
- d) Determinar el pH para el cual la reacción alcanzará el equilibrio.

Datos: E° (iones plata (l)/plata) = 0,80 V; E° (iones nitrato/óxido nítrico) = 0,96 V

(I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-1S)

23 - El sulfito sódico se oxida a sulfato sódico en presencia de dicromato potásico, el cual se reduce a iones cromo (III) en medio ácido.

- a) Ajustar la reacción que tiene lugar mediante el método de ion-electrón. Indicar el número de oxidación de los elementos que se oxidan y se reducen.
- b) Si se mezclan 2 gramos de dicromato potásico y 4 gramos de sulfito sódico, determinar cuál es el reactivo limitante y calcular los gramos de sulfato sódico que se obtienen si la reacción transcurre con un rendimiento del 92 %.
- c) Conocido el potencial estándar de reducción del sistema ion dicromato/ion cromo (III) en medio ácido, $E^\circ = 1,33 \text{ V}$, razonar como afectaría el pH al potencial de Nernst del sistema ion dicromato/ion cromo (III).
- d) Determinar cómo variaría el potencial del sistema si el pH se incrementara en tres unidades. Considerar que la concentración de $[\text{ion dicromato}] = [\text{ion cromo (III)}] = 1 \text{ M}$.

Datos: masas atómicas O= 16; H= 1; S= 32; Na= 23; K= 39; Cr= 52 (I.ELÉCTRICA-Feb 2018-2 sem)

24 - Se construye una pila galvánica empleando dos electrodos; uno constituido por una lámina de cobalto introducida en una disolución de nitrato de cobalto (II) (1 M) y otro formado por una lámina de platino introducida en una disolución de cloruro de cromo (III) (1 M), dicromato potásico (1 M) y $\text{pH} = 0$. Ambas disoluciones se conectan a través de un puente salino.

- a) Dibujar el esquema de la pila, escribir las semirreacciones y reacción global que tienen lugar y calcular la variación de energía libre de Gibbs estándar de dicho proceso.
- b) Si se modifica el esquema de la pila y la lámina de cobalto se sumerge en una disolución de nitrato de cobalto (II) 0,001 M y la lámina de platino en una disolución de cloruro de cromo (III) 0,1 M, dicromato potásico 0,045 M y un $\text{pH} = 4$. ¿Cuál será la fuerza electromotriz a 298 K?. Si después se sustituye la disolución de nitrato de cobalto por otra de concentración desconocida generando la pila un potencial de 1,38 V, ¿cuál será la concentración de los iones cobalto en dicha disolución?

Datos: E° (iones dicromato/iones cromo (III)) = + 1,33 V; E° (iones cobalto(II)/cobalto) = -0,28 V; $F = 96\,500 \text{ C/mol e}^-$;

25 - Una pila galvánica se ha construido a 298 K con dos semiceldas. La primera un electrodo de platino que se sumerge en una disolución de iones clorato y perclorato en medio ácido siendo las concentraciones de dichas especies, $2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ y $3 \cdot 10^{-2} \text{ M}$, respectivamente, y la concentración de protones, 1 M. La segunda semicelda se construye sumergiendo un electrodo de estaño metálico en una disolución 1 M de cloruro de estaño (II).

- 1) Representar las reacciones que tienen lugar en cada electrodo y la reacción global que tiene lugar en la pila galvánica. Indicar cuál es el polo positivo y el polo negativo de la pila, así como la especie que actúa como oxidante.
- 2) Calcular el potencial de la pila y la constante de equilibrio del proceso que tiene lugar en la pila.

Datos: suponer que el cloruro de estaño se encuentra totalmente disociado. $F = 96\,500 \text{ C/mol e}^-$. $E^\circ(\text{iones perclorato/iones clorato}) = +1,19 \text{ V}$; $E^\circ(\text{iones estaño (II)/estaño metálico}) = -0,14 \text{ V}$. **(I.MECÁNICA-Feb 2019-2 sem)**

26 - El proceso electroquímico de corrosión del hierro en medio ácido, implica los siguientes potenciales de reducción: $E^\circ(\text{ion hierro (II)/hierro}) = -0,44 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{oxígeno diatómico/agua}) = +1,23 \text{ V}$.

Determinar:

- a) Las semirreacciones y la reacción global ajustada (método ion-electrón) correspondiente al proceso electroquímico de corrosión del hierro, indicando ánodo y cátodo del proceso. (1,25 puntos)
- b) El potencial de la celda estándar basada en la reacción de corrosión, si el pH es igual a 6 y el resto de especies involucradas se encuentran en condiciones estándar. (1,25 puntos)
- c) Una forma de evitar la corrosión de un tubo de hierro, es conectarlo a una barra de magnesio. Explique de forma razonada, como será el procedimiento en el que magnesio puede evitar la corrosión de hierro. (1 punto)

Datos: $F = 96.500 \text{ C/mol}$, $R = 8,314 \text{ J/mol K}$, $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,36 \text{ V}$. **(I.ELÉCTRICA-Feb 2020-2 sem)**

QUÍMICA ORGÁNICA

Teoría

- 1- Isomería en compuestos orgánicos y sus diferentes tipos. (I.Eléctrica- Febrero 2010-1ºS)
- 2- Reacciones de polimerización (I.Eléctrica- Febrero 2010-2ºS)
3. Poliamidas de síntesis. Diferentes tipos Principales poliamidas. Aplicaciones industriales. (I.Electrónica- Febrero 2010-2ºS)
4. Parafinas de mayor interés. (I.Mecánica- Septiembre 2010-Reserva)
5. Gas natural (Febrero 2011-2ºS)
6. El petróleo. Composición. Tipos. Refinado y reformado. Gasolina y gasóleo (Febrero 2012-1ºS)
7. Plásticos poli(olefínicos). Reacciones de formación. Clasificación según su estructura. Plásticos poli(olefínicos) más usuales. Cauchos poli(olefínicos) (I.Eléctrica- Febrero 2013-1ºS)
- 8- El petróleo. Origen. Composición.. Procesos de refinado y reformado. Gasolina. índice de octano. Gasoil. índice de cetano. Indique un posible sustituto del petróleo para fines energéticos y sintéticos. ¿Qué transformaciones habría que realizar en él? (I.Eléctrica-2013-sept-original)
- 9- Esteres naturales y esterios sintéticos. Interés industrial de cada uno de ellos. Productos que se obtienen ella hidrólisis alcalina de los esterios naturales. Propiedades de los mismos. Represente la estructura química de todos los compuestos mencionados y la reacción que tiene lugar en la hidrólisis alcalina. (I. Mecánica- Septiembre 2014-1Original)
- 10 - Olefinas de mayor interés industrial. (I.MECÁNICA-Septiembre 2019-Original)

Cuestiones

1. ¿Qué interés industrial presentan los polioles? (I.Mecánica- Febrero 2010-1ºS)
2. Obtención industrial de olefinas. Mencione las olefinas de mayor interés industrial. Poliolefinas (I.Electrónica- Febrero 2010-2ºS)
3. ¿Qué son ésteres? ¿Qué diferencia hay entre un aceite vegetal y una cera? (I.Mecánica- Febrero 2010-2ºS)
- 4- Formular y nombrar todos los isómeros posibles, de cadena y de posición, de fórmula C_6H_{14} y establecer el número de átomos de carbono primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios que haya en cada isómero. (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)
5. ¿Cuál es la composición química de las grasas? ¿Qué producto de interés industrial se obtiene en su tratamiento con hidróxido sódico? (I.Electrónica- Septiembre 2010-Original)
6. Para obtener una gasolina de alto índice de octano ¿es mejor proceder a realizar un proceso de "craqueo térmico" o de "craqueo catalítico"? Justificar la respuesta en función del mecanismo de cada proceso. ¿Qué productos se obtienen mayoritariamente en cada caso? (I.Electrónica- Septiembre 2010-Reserva)
7. ¿Qué diferencia hay entre el caucho natural y la gutapercha? (I.Electrónica- Septiembre 2010-Reserva)
8. Escriba la reacción de formación del éster metanoato de etilo a partir del ácido y alcohol apropiado. (I.Mecánica- Septiembre 2010-Original)
- 9- ¿Qué es el nylon? Obtención industrial, Aplicaciones (Febrero 2011-1ªSemana)
- 10 - Representar la estructura química del triéster formado por ácido esteárico ($C_{18}H_{36}O_2$) y glicerina e indicar su nombre y a qué grupo de sustancias pertenece ¿qué nombre recibe la hidrólisis alcalina de estas sustancias? (Febrero 2011-2ºS)
- 11 - Formular y nombrar todos los isómeros posibles, de cadena y de posición, de fórmula (hexano) C_6H_{14} y establecer el número de átomos de carbono primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios que haya en cada isómero. (Septiembre 2011-Original)
12. ¿Qué diferencia estructural existe entre el diesel tradicional y el biodiesel? Describa brevemente el proceso de obtención de ambos. (Septiembre 2011-Reserva)
13. ¿Qué tienen en común los jabones y los detergentes sintéticos? (Septiembre 2011-Original)
14. ¿Cuáles son las diferencias fundamentales en estructura polímero termoplástico y un polímero termofijo? Mencione algunos polímeros representativos de cada tipo. (Febrero 2012-1ºS)
15. ¿Qué es la fibra de carbono? ¿Cómo se sintetiza industrialmente? ¿Cuáles son sus principales aplicaciones? (Febrero 2012-2ºS)
16. Al calentar el azúcar sacarosa se produce una reacción de caramelización transformándose en un producto marrón viscoso que se hace rígido al enfriar, formado por una mezcla de dos compuestos, con un grupo carbonilo, de fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Indique ¿qué relación guardan estos compuestos entre sí :
a) Si en ambos el grupo carbonilo (- C=O) es tipo cetona
b) Si en uno de ellos el grupo carbonilo (- C=O) es tipo aldehído y en el otro es tipo cetona?
(Septiembre 2012-Original)
17. Justifique si las siguientes afirmaciones son correctas o no e ilustre las respuestas con fórmulas químicas:
a) Kevlar es el nombre comercial de la fibra de carbono
b) Las parafinas sulfonadas no son sulfatos de alquilo
c) El nylon 4,10 se sintetiza a partir de butadieno
d) Las siglas BTX definen a un potente explosivo (Septiembre 2012-Original)
18. Esquematice los recursos naturales en Química Orgánica (Septiembre 2012-Reserva)
19. Al calentar el azúcar sacarosa se produce una reacción de caramelización transformándose en un producto marrón viscoso que se hace rígido al enfriar, formado por una mezcla de dos compuestos, con un grupo carbonilo, de fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$. Indique ¿qué relación guardan estos compuestos entre sí? :

- a) Si en ambos el grupo carbonilo (- C=O) es tipo cetona
b) Si en uno de ellos el grupo carbonilo (- C= O) es tipo aldehído y en el otro es tipo cetona?
(I.Eléctrica. Febrero 2013-1ª semana)

20. a) ¿En que consiste la operación de craqueo? b) ¿Para que se realiza? c) ¿Qué ventaja presenta el craqueo catalítico frente a craqueo térmico?
(I.Eléctrica. Febrero 2013-1ª semana)

21. ¿Qué diferencia y analogía hay entre las grasas y aceites naturales? Represente es la estructura química de ambos compuestos. ¿A que transformaciones químicas se les somete para obtener productos de interés industrial?
(I.Eléctrica. Febrero 2013-1ª semana)

22. El color marrón de las patatas fritas y el de las carnes de barbacoa, se debe a la formación de acrilamida ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CONH}_2$), producto no muy recomendable para la salud pero de gran interés en la industria textil para obtener fibras sintéticas. Represente, mediante fórmulas el proceso de obtención de la fibra. ¿Mediante que tipo de reacciem se obtiene? ¿Cómo se denomina dicha fibra? (I.Eléctrica. Febrero 2013-2ª semana)

23. Materiales compuestos de matriz orgánica. Tipos de matrices y refuerzos. (I.Mecánica. Febrero 2013-2ª semana)

24 - La transformación de etileno en poli(etileno) transcurre mediante una reacción de :

- a) polimerización por condensación
b) polimerización por adición
c) polimerizaciein gaseosa
d) polimerización concertada

(I.Eléctrica-2013-sept-original)

25 - ¿Qué diferencia hay entre el caucho natural y la gutapercha? (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)

26 - Ésteres naturales y sintéticos. (2 puntos) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Reserva)

27.- El etanol puede obtenerse en el laboratorio a partir de etileno y agua. Los litros de etanol que pueden obtenerse en esta reacción de adición a partir de 3 kilos de etileno son:

- a) 32,1 L b) 6,21 L c) 1 5,2 L d) 8,3 L

Datos: masa atómica (g/mol): C= 1 2,0; H= 1 ,0 ; O= 1 6,0. densidad etanol = 0,793 g/cc (I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)

28.- Las fibras de poliamida son muy apreciadas en la industria por sus diferentes aplicaciones. Las mas utilizadas son:

- a) la fibra de carbono y el nylon
b) la fibra de acrilonitrilo y la Lycra
c) la fibra de kevlar y la fibra de nomex d) la fibra de nylon y el tergal.

Señale la opción correcta y justifique la respuesta (I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)

29.- El etanol puede obtenerse en el laboratorio a partir de etileno y agua. Los litros de etanol que pueden obtenerse en esta reacción de adición a partir de 3 kilos de etileno son:

- a) 32,1 L b) 6,21 L c) 1 5,2 L d) 8,3 L

Datos: masa atómica (g/mol): C= 1 2,0; H= 1 ,0 ; O= 1 6,0. densidad etanol = 0,793 g/cc

(I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)

30.- Las fibras de poliamida son muy apreciadas en la industria por sus diferentes aplicaciones. Las mas utilizadas son:

- a) la fibra de carbono y el nylon
b) la fibra de acrilonitrilo y la Lycra
c) la fibra de kevlar y la fibra de nomex
d) la fibra de nylon y el tergal.

Señale la opción correcta y justifique la respuesta

(I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)

31 - Señale las afirmaciones correctas:

- a) Las fibras de Kevlar, de Nomex y de Carbono son poliamidas
b) El poli(tereftalato de etileno) es un polímero termoplástico
c) los detergentes son sustancias tensioactivas
d) Las resinas epoxi se obtienen del árbol Hevea Brasiliensis. (I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

32.- En la transesterificación con metanol de un aceite vegetal se obtienen 150 moles de biodiesel y los litros de glicerina formados son: (Datos masa atómica (g/mol) C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0. Densidad de la glicerina: 1,325 g/cc)

- a) 10,26 L
b) 5,13 L
c) 6,53 L
d) 3,42 L

Escriba la ecuación química que tiene lugar

(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

33.-La tranformación de etileno en poli(etileno) transcurre mediante una reacción de:

- a) polimerización por condensación
b) polimerización por adición
c) polimerización gaseosa
d) polimerización concertada

(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)

34.- Señale las afirmaciones correctas:

- a) La acetona y el isopropanol son compuestos isómeros
b) Los hidrocarburos alifáticos son solubles en agua

- c) El craqueo catalítico conduce a gasolinas de calidad
d) En el proceso de craqueo tienen lugar isomerizaciones de los hidrocarburos. **(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)**

- 35** - El poli(propileno) es un plástico termoplástico de gran interés industrial. Se obtiene en el laboratorio mediante:
a) reacción turbulenta a elevada temperatura
b) polimerización por adición
c) polimerización por condensación
d) por reducción del caucho natural
Escriba la reacción que tiene lugar **(I. Mecánica-Septiembre 2014-1Original)**

- 36** - Indique cuales de las siguientes afirmaciones son correctas:
a) la fibra de carbono y el kevlar son poliamidas
b) el biodiesel es un éster
c) los detergentes y los jabones son sustancias tensioactivas
d) el TNT está formado por la mezcla de hidrocarburos aromáticos
Justifique las respuestas dadas **(I. Mecánica-Septiembre 2014-Original)**

- 37**- En el craqueo catalítico de las fracciones petrolíferas se obtienen:
a) gasolinas ricas en hidrocarburos aromáticos y parafinas ramificadas
b) gas de síntesis
c) reacciones de isomerización
d) lubricantes **(I. Mecánica-Septiembre 2014-Original)**

- 38**- Los compuestos 2-buteno y ciclobutano son isómeros porque
a) los dos son compuestos gaseosos
b) los dos son hidrocarburos
c) los dos tiene la misma fórmula molecular
d) los dos se obtiene en la destilación del petróleo.
Justifique la respuesta y represente las fórmulas desarrolladas de ambos. **(I. Mecánica-Sept.2014-Orig.)**

- 39** - Las fibras de poliamida y de poliéster se obtienen mediante reacciones de polimerización:
a) radicálicas
b) de acoplamiento
c) de isomerización
d) de condensación
Represente mediante fórmulas la obtención de las fibras de poliéster y de poliamida. **(I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)**

- 40**.- En la hidrólisis con metanol de una grasa animal se obtiene:
a) biodiesel
b) biomasa
c) jabón blanco
d) aceite insaturado
Represente la fórmula química del producto resultante **(I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)**

- 41**.- Señale las opciones que considere correctas, y represente las fórmulas:
Los isómeros de 1-penten-3-ol son:
a) 3-metil butanona
b) 3 -metil butanol
c) pentaldehído
d) 3-penten-2-ol **(I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)**

- 42**.- El etanol puede obtenerse en el laboratorio a partir de etileno y agua. Los litros de etanol que pueden obtenerse en esta reacción de adición a partir de 3 kilos de etileno son:
a) 32,1 L
b) 6,21 L
c) 15,2 L
d) 8,3 L
Datos: masa atómica (g/mol) : e = 12,0; H = 1,0 ; o = 16,0. densidad etanol = 0,793 g/mL. **(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)**

- 43**.- Indique la o las afirmaciones correctas:
a) la acrilamida es una poliamida
b) las resinas ureicas son poliamidas
c) el nylon y el perlón son poliamidas
d) la fibra de carbono y la melamina son poliamidas **(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)**

- 44**.- En la transesterificación con metanol de un aceite vegetal se obtienen 150 moles de biodiesel y los litros de glicerina formados son:

- a) 10,26 L
- b) 5,13L
- c) 6,53 L
- d) 3,42 L

Datos masa molar (g/mol) e = 12,0; H = 1,0; o = 16,0 densidad glicerina 1,325 g/cc

Represente mediante fórmulas la reacción que tiene lugar.

(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)

45.- Señale las expresiones que son verdaderas

La diferencia fundamental entre los compuestos orgánicos y los inorgánicos es que

- a) Los primeros tienen enlaces covalentes y los segundos enlaces iónicos
- b) En los primeros siempre está presente el átomo de carbono
- c) Los primeros siempre son líquidos y sólidos los segundos
- d) Los primeros no sufren reacciones de oxidación

(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)

46- La obtención de acetileno en la industria carboquímica se realiza a partir de

- a) etileno
- b) benceno
- c) carburo cálcico
- d) ácido acético

Escriba la reacción de la síntesis

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

50- Indíquense cuales de los siguientes compuestos son isómeros:

- a) 2-pentanona; b) ácido pentanoico; c) 2-metil-butanal; d) 2,2,-dimetil-1-pentanol; e) 2-metil-3-butanol
- 1) a ; b ; e
- 2) a ; c ; d
- 3) a ; d ; e
- 4) a ; b ; e

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

51- Complete el siguiente párrafo:

La fibra conocida como nylon es una obtenida en el laboratorio en una reacción de por , entre y

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

52- Señale las frases que son verdaderas:

- a) Con el craqueo del petróleo se consigue la ruptura de las largascadenas hidrocarbonadas por acción de la temperatura
- b) Con el craqueo catalítico se consigue la purificación del petróleo
- c) Con el craqueo catalítico se obtienen gasolinas de menos índice de octano que con el craqueo térmico
- d) El hidrocraqueo es un proceso de craqueo en presencia de agua

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

53- Poner un ejemplo para cada uno de los cinco tipos de isomería. Justifique por qué la isomería es característica de la química orgánica. **(I.MECÁNICA-FEBRERO 2015-2S)**

54- Señale las expresiones que son verdaderas: La diferencia fundamental entre los compuestos orgánicos y los inorgánicos es que:

- a) Los primeros tienen enlaces covalentes y los segundos enlaces iónicos
- b) En los primeros siempre está presente el átomo de carbono
- c) Los primeros siempre son líquidos y sólidos los segundos.
- d) Los primeros no sufren reacciones de oxidación

(I.ELÉCTRICA-FEBRERO 2015-2S)

55- El etanol puede obtenerse en el laboratorio a partir de etileno y agua. Los litros de etanol que pueden obtenerse en esta reacción de adición a partir de 3 kilos de etileno son:

- a)32,1L
- b) 6,21 L
- c)15,2L
- d) 8,3 L

Datos: masa atómica : (g/mol): C = 12,0; H = 1,0 ; O = 16,0. densidad etanol = 0,793 g/cc

(I.ELÉCTRICA-FEBRERO 2015-2S)

56- Indique si la o las afirmaciones son correctas:

- a) La acrilamida es una poliamida
- b) Las resinas ureicas son poliamidas
- c) El nylon y el perlón son poliamidas
- d) La fibra de carbono y la melanina son poliamidas

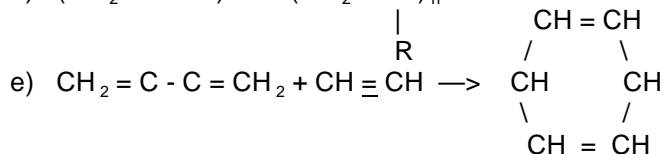
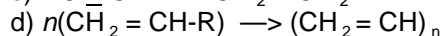
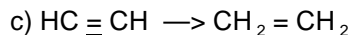
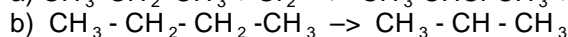
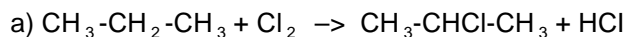
(I.ELÉCTRICA-FEBRERO 2015-2S)

57- En la transesterificación con metanol de un aceite vegetal se obtienen 150 moles de biodiesel y los litros de glicerina formados son:

- a) 10,26 L
- b) 5,13L
- c) 6,53 L
- d) 3,42 L

Datos masa molar (g/mol) e = 12,0; H = 1,0; O = 16,0 ; densidad glicerina = 1,325g/cc
(I.ELÉCTRICA-FEBRERO 2015-2S)

58- Algunos de los tipos de reacciones en química orgánica son **ciclación, reducción, eliminación, transposición, condensación, sustitución y polimerización**. Identifique el tipo de las siguientes reacciones:



59- Escribir las fórmulas químicas de los siguientes polímeros e indique dos propiedades características de cada uno de ellos: Policloruro de vinilo (PVC): Politetrafluoretileno (Teflon): Neopreno (Caucho de cloropreno) (I. MECÁNICA - Septiembre 2015-Reserva) (I.ELÉCTRICA y MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2016-RESERVA)

60- Uno de los tipos de reacción dentro de la Química Orgánica son las reacciones de sustitución. Ponga un ejemplo que pertenezca a este tipo. (I. MECÁNICA - Septiembre 2015-Reserva) (I. ELÉCTRICA y MECANICA - Septiembre 2016-Reserva)

61- Señale las frases que son correctas:

- a) La química orgánica es la química del carbono
- b) la química orgánica es la química de los seres
- c) los compuestos orgánicos son menos polares que los inorgánicos
- d) en los compuestos orgánicos los enlaces entre los átomos son covalente (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

62.- En el craqueo del petróleo se consigue:

- a) la ruptura de las largas cadenas hidrocarbonadas conducentes a una mezcla de otras menores
- b) obtener gasolinas de mayor índice de octano
- c) obtener asfalto
- d) obtener gas natural (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

63.- Indique la respuesta correcta y justifíquela.

Las olefinas experimentan reacciones de polimerización:

- a) por adición
- b) por condensación
- c) por isomerización
- d) por precipitación (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

64.- indique cuales de los siguientes compuestos es una poliamida. Represente la fórmula de la unidad monómera:

- a) nylon 6,6
- b) kevlar
- c) fibra de carbono
- d) urea (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

65.- Señale las afirmaciones que son correctas:

- a) el craqueo catalítico del petróleo conduce a gasolinas de mayor índice de octano.
- b) el reformado catalítico del petróleo transforma las parafinas en cicloparafinas.
- c) el gas de síntesis es una mezcla de metano e hidrógeno.
- d) el bioalcohol y el biodiesel se obtienen en la destilación de la fracción pesada del petróleo. (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

66- Señale los compuestos que son aromáticos y represente su fórmula química:

- a) tolueno
- b) propileno
- c) naftaleno
- d) butanona (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

67.-. Represente de forma desarrollada y nombre los compuestos isómeros de fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

68- ¿Que es el policloruro de vinilo (PVC). Como podría obtenerse partiendo de acetileno (C_2H_2)?

- 69- Un hidrocarburo responde a la formula molecular C_5H_{12} . Escriba las formulas desarrolladas de los isómeros posibles y diga su nombre. (I.MECÁNICA-Febrero 2016-1Semana)
- 70 - Ponga un ejemplo de un plástico poliolefínico, represente su estructura e indique el monómero que se emplea para obtener el polímero. (I.Eléctrica- FEBRERO-2017-1Semana) ? (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-1Semana)
- 71 - Represente la formula desarrollada, indique el grupo funcional y nombre de los isómeros que responden a la formula molecular C_3H_6O . (I.Eléctrica- FEBRERO-2017-2Semana) (I.MECÁNICA- FEBRERO-2019-1Semana)
- 72 - Un hidrocarburo responde a la formula molecular C_5H_{12} Escriba las formulas desarrolladas de los isómeros posibles y diga su nombre. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-2Semana)
- 73 - Represente los compuestos butan-2-ol y 3-metil-butan-1-ol y explique razonadamente si:
a) son isómeros entre sí
b) presenta alguno de ellos isomería óptica. (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2018-1Semana)
- 74 - Indicar los grupos funcionales que poseen las siguientes moléculas orgánicas. Representar un isómero de función de la molécula a) y un isómero de posición de la molécula b):
a) $CH_3CH_2CHOHCH_3$
b) $CH_3CHOHCHO$ (I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-1Semana)
- 75 - Nombrar los isómeros posibles de fórmula molecular $C_2H_4Br_2$. Indicar que tipo de isomería presentan. (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2018-2Semana)
- 76 - Completar las siguientes reacciones químicas e indicar de qué tipo son:
a) $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2 + HBr \rightarrow$
b) En medio ácido: $H-CH_2-CH_2-OH \rightarrow$
c) $CH \equiv CH + HCl \rightarrow$ (I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-2Semana)
- 77 - Formular y nombrar un ejemplo de cada uno de los siguientes compuestos orgánicos: a) un éter; b) una olefina; e) un ácido carboxílico; d) una parafina ramificada. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Original)
- 78 - Definir los conceptos de disolución reguladora, sustancia anfótera y átomo de carbono quiral. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Reserva)
- 79 - Escribir un ejemplo de los siguientes tipos de reacciones orgánicas: a) reacción de adición, b) reacción de condensación, c) reacción de eliminación. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Reserva)
- 80 - Escribir un ejemplo de cada una de las siguientes reacciones orgánicas: reacción de adición, reacción de condensación, reacción de alquilación y reacción de oxidación. (I.MECÁNICA- SEPTIEMBRE 2018-ORIGINAL)
- 81 - Escribir la fórmula desarrollada del compuesto de fórmula molecular C_2H_4ClF e indicar sus posibles isómeros. Nombrar dicho compuesto y sus isómeros. (I. MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2018-RESERVA)
- 82 - Represente y nombre los isómeros correspondientes a la formula molecular $C_4H_{10}O$. (I.Eléctrica- FEBRERO-2019-2Semana)
- 83 - a) Represente y nombre cada uno de los isómeros posibles de formula molecular $C_2H_3Cl_3$, ¿qué tipo de isomería presentan?.
b) Represente los compuestos 1,2,3-propanotriol y 1,2-dibromoetano y justifique si alguno de ellos puede presentar isomería *cis-trans* e isomería óptica. (I.MECÁNICA-Feb 2019-2 sem)
- 84 - Indicar y nombrar los productos obtenidos en las siguientes reacciones de síntesis orgánica:
a) $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{CATALIZADOR}}$
b) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{CATALIZADOR}}$
c) $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2 \xrightarrow{\text{CATALIZADOR}}$
d) $HC \equiv CH + HCl \xrightarrow{\text{CATALIZADOR}}$
e) $CH_3-CH_2-COOH + CH_3-CH_2-OH \xrightarrow{\text{CATALIZADOR}}$ (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2019-Original)
- 85 - Justifique su respuesta:

- a) ¿Cuántos carbonos quirales presenta la molécula 1-bromo-2-clorociclohexano?
 b) ¿Cuáles son los productos resultantes de reaccionar 2-propanol con ácido etanoico? ¿De qué tipo de reacción se trata?
 c) ¿Presenta el compuesto $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$ isomería geométrica? **(I.MECÁNICA-Septiembre 2019-Original)**

86 - Justificar cuáles de las siguientes olefinas presentan isomería geométrica:

- a) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$; b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH} = \text{CH}_2$; c) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$; d) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$; e) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ **(I. ELÉCTRICA - Septiembre 2019-Reserva)**

87 - a) Formular y nombrar un isómero de posición, un isómero de cadena y un isómero de función del compuesto 2-pentanona;
 b) Indicar si el compuesto 2-bromo-2-clorobutano presenta isomería óptica. **(I. ELÉCTRICA - Febrero 2020-1Semana)**

88 - Representar y nombrar los isómeros de cadena abierta correspondientes a la fórmula molecular C_5H_{10} . Indicar que tipo de isomería presentan. **(I. MECÁNICA - Febrero 2020-1Semana)**

89 - a) Formular y nombrar los compuestos de fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$. Indicar qué tipo de isomería presentan.
 b) Escribir un ejemplo de cada uno de los siguientes tipos de reacciones orgánicas: reacción de adición, reacción de eliminación y reacción de sustitución. **(I. ELÉCTRICA - Febrero 2020-2Semana)**

90 - Respecto a los compuestos orgánicos propanona y propanal, justifique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta: a) ambos compuestos son isómeros entre sí. b) el propanal es un alcohol. c) mediante oxidación de propanal se obtiene ácido propanoico. d) la propanona presenta isomería óptica. e) el propanol es un isómero de función del propanal. **(I. MECÁNICA - Febrero 2020-2Semana)**

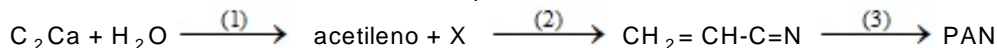
Problemas

1- El biodiesel se obtiene a través de una reacción de transesterificación con metanol de un aceite vegetal, formándose como subproducto glicerina ¿Cuántos litros de metanol serán necesarios para obtener una tonelada de glicerina?

Densidad del metanol: 0,897 g/mL. Masa atómicas (g/mol): C = 12; H = 1; O=16 **(Febrero 2011-1ªSemana)**

2- El acetileno que se obtiene por la hidrólisis del carburo de calcio es un hidrocarburo fuente de muchos productos de interés industrial. Entre ellos se encuentran los polímeros acrílicos como el poli(acrilonitrilo) (PAN).

Complétese el siguiente esquema de reacción indicando la naturaleza de X y la fórmula química del acetileno. Calcúlense los kilos de PAN obtenidos a partir de 100 kilos de carburo de calcio



Datos: Masas atómicas (g/mol) del C = 12; H = 1; N = 14; Ca = 40. Rendimiento de (1) = 80%; rendimiento de (2) = 40% y rendimiento de (3) = 100% **(I. Eléctrica-Septiembre 2014-1Original)**

OTRAS PARTES DE LA QUÍMICA (Generalmente se trata de cuestiones teóricas sobre Química descriptiva (2ª parte del libro))

Teoría

1. Fenómeno de detergencia. Jabones. Detergentes sintéticos (I.Electrónica- Febrero 2010-1ªS)
2. Biomasa. Origen. Principales transformaciones industriales. Cultivos energéticos. (I.Electrón-Febr 2010-1ªS)
3. Gasificación del carbón. Principales aplicaciones del gas de síntesis y productos relacionados de interés industrial. (I.Electrónica- Febrero 2010-2ªS)
- 4- Metalurgia. Procesos de obtención de los metales (I.Mecánica- Febrero 2010-1ªS)
- 5- Acido sulfúrico: síntesis industrial. (I.Mecánica- Febrero 2010-2ªS)
6. Materiales de construcción: la cal como conglomerante (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Original)
7. Metalurgia del aluminio (I.Eléctrica- Septiembre 2010-Reserva)
8. El vidrio. Composición. Diferentes tipos. Presentaciones industriales. (I.Electrónica- Sept. 2010-Original)
9. Biomasa. Principales transformaciones con aplicaciones industriales. Biodiesel. Interés medioambiental. (I.Electrónica- Sept.2010-Reserva)
10. Biocombustibles (I.Mecánica- Sept. 2010-Original)
11. Obtención industrial del nitrógeno. Licuefacción-destilación del aire (Septiembre 2011-Original)
12. El carbón. Origen. Estructura. Tipos. Conversión del carbón. Industria Carboquímica: derivados de mayor interés industrial. (Septiembre 2011 - Reserva)
13. Metalurgia del hierro. Manufactura de aceros y clasificación de los mismos. (Septiembre 2012-Reserva)
14. Materiales de construcción: la cal, el cemento Portland y el yeso (I.Eléctrica - Febrero 2013 - 2ª semana)
15. Manufactura de aceros. Proceso Siemens-Martín para la fabricación de aceros. (I.Mecánica - Feb.2013- 2ª sem)
16. Metalurgia: Procesos de obtención de los metales.. Metalurgia del hierro. Aceros: clasificación (I.Eléctrica- 2013-sept-Reserva)
- 17- Detergentes: fenómeno de la detergencia (I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)
- 18- El aluminio: fuentes. Metalurgia del aluminio (I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)
- 19 - Aluminio: Fuentes y Métodos de obtención. Metalurgia del aluminio. (I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)
- 20 - El hierro. Metalurgia del hierro .Acero: tipos de acero (I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)
- 21- Cemento Portland.(I. Mecánica-Febrero 2015-2S)
- 22- Materiales Cerámicos y Refractarios.(I. MECÁNICA - Septiembre 2015-Original)
- 23- Procesos de obtención de los metales Concentración Reducción. Refino Criterios de pureza. (I.Mecánica- Septiembre 2015-Reserva) (I.ELÉCTRICA- Septiembre 2016-Reserva)
- 24- Síntesis industrial del hidrógeno. Procedimientos de obtención. El hidrógeno como vector energético. (I. Eléctrica-Febrero 2016-1semana)
- 25- Conversión del carbón. Carboquímica. Pirolisis; Extracción con disolventes; Hidrogenación; Gasificación. (I. Mecánica-Febrero 2016-1semana)
- 26 - El silicio métodos de síntesis y aplicaciones Dióxido de silicio preparación, propiedades y aplicaciones. (I. ELÉCTRICA - Septiembre 2016-Original)
- 27 - El hierro y sus compuestos. Metalurgia del hierro. (I. MECÁNICA - Septiembre 2016-Original)
- 28 - Cobre. Fuentes, métodos de obtención. Propiedades y aplicaciones. Metalurgia del cobre. Compuestos de interés industrial. (I.Eléctrica- FEBRERO-2017-1Semana)
- 29 - Zinc. Fuentes. Métodos de obtención. Propiedades y aplicaciones. Compuestos de interés industrial. (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-1Semana)
- 30 - Propiedades físicas y químicas de los metales (I.MECÁNICA- FEBRERO-2017-2Semana)
- 31 - Conversión del carbón. Carboquímica. (I.Eléctrica- FEBRERO-2018-1Semana)
- 32 - Dureza del agua y métodos de ablandamiento para su uso industrial (I.Eléctrica- FEB-2018-2Sem)
- 33 - Aluminio, fuentes y métodos de obtención (I.MECÁNICA- FEBRERO-2018-2Semana)
- 34 - Magnesio. Proceso metalúrgico para la obtención de magnesio. (I.ELÉCTRICA- SEPTIEMBRE-2018-Reserva)
- 35 - El hierro y sus compuestos: Metalurgia del hierro (I. MECÁNICA-SEPTIEMBRE 2018-RESERVA)
- 36 - El hidrógeno como vector energético. . (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-1Semana)
- 37 - Síntesis industrial del cloro. (I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-2Semana)
- 38 - Materiales cerámicos y refractarios. (I. ELÉCTRICA - Septiembre 2019-Reserva)
- 39 - El amoníaco: síntesis y aplicaciones (I. ELÉCTRICA - Febrero 2020-1Semana)

Cuestiones

- 1.- La resistencia mecánica de un cemento es tanto más elevada cuanto mayor es su contenido en:
 - a) Silicato tricálcico ($\text{SiO}_2 \cdot 3\text{CaO}$)
 - b) Alúmina (Al_2O_3)
 - c) Ferrito dicálcico ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CaO}$)
 - d) Óxido de calcio (CaO)

(I.Electrónica- Febrero 2010-1ªS)
- 2.- ¿Qué diferencia hay entre BTX y TNT? Represente sus estructuras químicas y principales aplicaciones industriales.

(I.Electrónica- Febrero 2010-1ªS)
- 3.- Mencione, indicando en qué consisten, los tratamientos a que es sometido el carbón en la industria carboquímica

(I.Electrónica- Febrero 2010-1ªS)
- 4.- Indique en qué consiste el proceso de anodización electrolítica del aluminio, Escriba las reacciones que se producen, y cual es su finalidad.

(I.Electrónica- Febrero 2010-2ªS)
- 5.- ¿Qué es el biodiesel? ¿Cómo se obtiene?

(I.Electrónica- Febrero 2010-2ªS)
6. Indicar los cambios fundamentales que deben realizarse para transformar el arrabio en acero. **(I.Mecánica- Febrero 2010-2ªS)**
- 7.- ¿Cual es la diferencia entre la "cal viva" y la "cal apagada" ¿Cómo se obtienen, indique en cada caso una aplicación industrial?

(I.Electrónica- Septiembre 2010-Original)
8. ¿Cuál es la composición del carbón? Relacione los diferentes tipos con su antigüedad. **(I.Electrónica- Septiembre 2010-Original)**
9. ¿Qué es el gas de síntesis? Esquematice su interés en la industria química. **(I.Electrónica.-Sept.2010-Original)**
10. ¿Cuáles son las líneas fundamentales desarrolladas en la industria química basada en el carbón (carboquímica) para obtener productos de interés industrial. ¿Cómo se obtendría acetileno a partir del carbón?

(I.Electrónica- Septiembre 2010-Reserva)
11. Describa el proceso de reducción electrolítica usado en la producción de metales. **(I.Mecánica- Septiembre 2010-Original)**
12. La síntesis industrial del ácido nítrico por el método de Ostwald implica varias etapas. Escriba las reacciones involucradas y la reacción global del proceso ¿Por qué es tan importante que el proceso se realice a 1000 °C y en presencia de platino como catalizador?

(I.Mecánica- Septiembre 2010-Reserva)
- 13 - Describa brevemente el proceso de fabricación de cemento. Cuáles son los principales componentes químicos del cemento, como se obtienen y en qué orden. **(Febrero 2011-2ªS)**
- 14 -¿Cual es la materia prima para obtener "cal apagada"? Describa brevemente el proceso para su síntesis industrial, escriba las reacciones en que se basan y alguna aplicación. **(Septiembre 2011-Reserva)**
- 15 - Describa en que consiste el método de Bayer que se emplea para la concentración y purificación de la mena en el proceso de síntesis del aluminio. Indique las reacciones ajustadas en que se basa. **(Sept. 2011-Reserv)**
16. Citar las etapas básicas del proceso de fabricación de los vidrios y justificar las razones de cada una de ellas.

(Febrero 2012-2ªS)
17. Describa brevemente el método más importante de obtención industrial de ácido sulfúrico. **(Septiembre 2012-Original)**
18. Materiales cerámicos y refractarios. Definición. Composición. Proceso de fabricación de materiales cerámicos. **(Septiembre 2012-Original)**
- 19.¿Qué es la carboquímica? ¿Cuáles son sus principales objetivos? **(Septiembre 2012-Reserva)**
- 20.¿En qué consiste el método de Bayer que se emplea para la concentración y purificación de la mena en el proceso de síntesis del aluminio. Represente las reacciones ajustadas en que se basa.**(I. Electrica - Febrero 2013-1ª semana)**
21. Exponga los métodos industriales de obtención de hidrógeno y sus aplicaciones mas importantes. **(I. Electrica**

- Febrero 2013-2ª semana)

22. Exponga brevemente la síntesis de ácido sulfúrico. Escriba la reacción. ¿Cuál es la diferencia fundamental existente en el procedimiento de las cámaras de plomo y el método de contacto? (I. Eléctrica - Febrero 2013-2ª semana)
23. La diferencia entre la dureza temporal y la permanente del agua radica en la naturaleza de los aniones unidos a los cationes Ca^{2+} y Mg^{2+} . En la dureza temporal los aniones son:
a) Sulfatos ; b) Bicarbonatos c) Sulfuros d) Boratos (I.Eléctrica-2013-sept-original)
24. Los alótropos del carbono son:
a) El kevlar y el nómx ; b) El lignito y la antracita ; c) El diamante y el grafito ; d) El acrilonitrilo y el nylon (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)
25. Complete el siguiente párrafo: En la fabricación de un vidrio se incorpora Na_2O como _____ , Si O_2 para aumentar la _____ y _____ , PbO para _____ y CoO como _____. (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)
26. ¿Cuáles son las tres líneas de producción de compuestos químicos importantes a partir del carbón? (I.Eléctrica-2013-sept-Reserva)
- 27 - Proceso de fabricación de materiales cerámicos. (2 puntos) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Original)
- 28 - Biomasa: Origen, y principales transformaciones. (2 puntos) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Original)
- 29 - Ácido nítrico. Síntesis y aplicaciones industriales. (2 puntos) (I.Mecánica- Septiembre 2013-Reserva)
- 30.- La dureza temporal del agua está formada por sales cálcicas y magnésicas de:
a) sulfatos
b) nitritos
c) bicarbonatos
d) cloruros
Señale la opción correcta y represente su fórmula química (I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)
- 31.- El material aglomerante "mortero de cal" está formado por:
a) 1 parte de cal y 2 de cemento portland
b) 2 partes de cal y 1 de yso
c) 2 partes de cal y una de vidrio en polvo
d) 1 parte de cal y 3 de arena
Señale la respuesta correcta y justifique la respuesta (I. Eléctrica-Febrero 2014-1semana)
- 32.- El material aglomerante "mortero de cal" está formado por:
a) 1 parte de cal y 2 de cemento portland
b) 2 partes de cal y 1 de yso
c) 2 partes de cal y una de vidrio en polvo
d) 1 parte de cal y 3 de arena
Señale la respuesta correcta y justifique la respuesta (I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)
- 33.- La dureza temporal del agua está formada por sales cálcicas y magnésicas de:
a) sulfatos
b) nitritos
c) bicarbonatos
d) cloruros
Señale la opción correcta y represente su fórmula química (I. Mecánica-Febrero 2014-1semana)
- 34.- Señale las afirmaciones correctas
a) La industria carboquímica originó los productos industriales orgánicos
b) El carbón tiene unas agrupaciones aromáticas condensadas unidas por hidrocarburos parafínicos
c) La antracita posee menos proporción de hidrógeno que el lignito
d) Actualmente el interés de la pirolisis del carbón es para obtener coque. (I. Eléctrica-Septiembre 2014-Original)
- 35.- En la gasificación del carbón se obtiene fundamentalmente:
a) butano y propano
b) CO_2 y H_2O
c) CO e H_2
d) alquitrán y gasóleo (I. Mecánica-Septiembre 2014-Original)
- 36 - La resistencia mecánica de un cemento es tanto más elevada cuanto mayor es su contenido en:
a) Silicato tricálcico ($\text{SiO}_2 \cdot 3\text{CaO}$)

- b) Alúmina (Al_2O_3)
- e) Ferrito dicálcico ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CaO}$)
- d) Óxido de calcio (CaO)

(I. Mecánica-Septiembre 2014-Original)

37.- El residuo de la pirolisis del carbón es:

- a) fibra de carbono
- b) grafito
- c) coque
- d) acetileno

(I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)

38.- En la gasificación del carbón se obtiene una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno, que se denomina:

- a) gas grisú
- b) gas de síntesis
- c) hidrobutano
- d) gas de metílico

(I.Eléctrica- Septiembre 2014-Reserva)

39.- Señale las expresiones que son verdaderas:

- a) el gas de síntesis se obtiene por gasificación del carbón
- b) el gas de síntesis se utiliza para la obtención de gasolinas
- c) el gas de síntesis se encuentra en las minas de carbón conocido como grisú
- d) el gas de síntesis es un buen combustible

(I.Mecánica- Septiembre 2014-Reserva)

40.- En la manufactura de los aceros, mediante tratamiento térmico se modifican sus propiedades. Indique los tipos de acero que se obtienen y cuáles son las propiedades que se obtienen en cada caso. (I.MECÁNICA-FEBRERO-2015-1S)

41.- Señale las afirmaciones correctas

- a) La industria carboquímica originó los productos industriales orgánicos
- b) El carbón tiene unas agrupaciones aromáticas hidrocarburos parafínicos
- c) La antracita posee menos proporción de hidrógeno por lignito
- d) Actualmente el interés de la pirolisis del carbón es para obtener coque

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-1S)

42.- Señale las expresiones que son verdaderas:

- a) el gas de síntesis se obtiene por gasificación del carbón.
- b) el gas de síntesis se utiliza para la obtención de gasolinas.
- c) el gas de síntesis se encuentra en las minas de carbón, conocido como grisú.
- d) el gas de síntesis es un buen combustible.

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2015-2S)

43.- En la pirolisis del carbón se obtiene fundamentalmente:

- a) etileno
- b) dióxido de carbono
- c) gas de síntesis
- d) coque

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

44.- Señale las afirmaciones que son correctas, justificando la respuesta

- a) Los jabones son sustancias tensioactivas
- b) el biodiesel es un éster
- c) en la fabricación del jabón se obtiene glicerina
- d) las siliconas son solubles en agua

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Original)

45.- Señale las afirmaciones correctas:

- a) Los compuestos orgánicos son más polares que los compuestos inorgánicos.
- b) los compuestos isómeros tienen la misma fórmula química.
- c) la antracita es el carbón que presenta más contenido en Hidrógeno.
- d) en la hidrogenación del carbón se aumenta el contenido de hidrógeno en el mismo.

(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

46.- Represente mediante fórmulas químicas el proceso de obtención del jabón. (I.ELÉCTRICA-Septiembre 2015-Reserva)

47.- La resistencia mecánica de un cemento es tanto más elevada cuanto mayor es su contenido en:

- a) Silicato tricálcico ($\text{SiO}_2 \cdot 3\text{CaO}$)
- b) Alúmina (Al_2O_3)
- e) Ferrito dicálcico ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CaO}$)
- d) Óxido de calcio (CaO)

(I.ELÉCTRICA-Febrero 2016-2Sem)(I.MECÁNICA-Febrero 2016-2Sem)

48.- Un arrabio contiene las siguientes impurezas: 4% de C; 2% de Si y 1% de Mn. Describa brevemente los

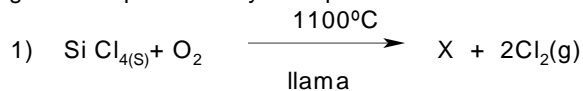
procesos empleados para la eliminación de las citadas impurezas como paso previo a la obtención de un acero.

I.ELÉCTRICA-SEPTIEMBRE 2016-ORIG

49 - Defina en relación a los procesos en ingeniería los conceptos siguientes: Sistema abierto o continuo. Sistema cerrado. Acumulación. Generación. Consumo. **I.ELÉCTRICA-SEPTIEMBRE 2016-RESERVA**

50 - La metalurgia de los metales nobles como el oro y la plata, se basa en el aprovechamiento de menas de muy baja ley. Describa uno de los métodos más utilizado para la concentración de la mena. **(I.MECÁNICA-FEBRERO-2017-2Semana)**

51 - Completar y ajustar las reacciones, indicando cuales son los compuestos desconocidos, en la síntesis de los siguientes productos y su aplicación industrial.



(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2017-Original) (I. MECÁNICA-Septiembre 2017-Original)

52 - Mediante la representación del diagrama de Ellingham correspondiente, determine si el sistema carbono/dióxido de carbono puede reducir al óxido ferroso. Justifique su respuesta, escriba la reacción global que tiene lugar y, en caso de ser posible el proceso, señale la temperatura a la cual se favorecerá la reducción del óxido ferroso. **(I.MECÁNICA- SEPTIEMBRE 2018-ORIGINAL)**

53 - ¿Qué efectos tienen los siguientes óxidos sobre el proceso de fabricación y/o las propiedades finales de un vidrio comercial: Na_2O ; Fe_2O_3 ; SiO_2 ; PbO y CoO ?. **(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2019-1Semana)**

54 - Compuestos de plomo de interés industrial. **(I.MECÁNICA-Feb 2019-2 sem)**

55 - Procesos de conversión del petróleo: Petroleoquímica. **(I.ELÉCTRICA-Septiembre 2019-Original)**

56 - Justifique si alguna de las siguientes afirmaciones relativas al procedimiento Siemens-Martin para la producción de acero es falsa:

a) el silicio se elimina en forma de silicatos.

b) no resulta apropiado para fundiciones ricas en fósforo ya que el fósforo no puede eliminarse.

c) el manganeso se elimina en forma de MnO_2 .

d) los tiempos de realización del proceso oscilan entre 30 minutos y 1 hora. **(I.MECÁNICA-Septiembre 2019-Original)**

57 - Razonar si las siguientes afirmaciones respecto a la producción industrial de aluminio por el método Hall, partiendo de bauxita, son verdaderas o falsas:

a) la primera etapa del proceso metalúrgico es la precipitación de la alúmina.

b) el proceso de Bayer hace referencia a la etapa correspondiente a la deshidratación del hidróxido de aluminio.

c) se trata de un procedimiento electrolítico en el que la electrólisis de la alúmina se lleva a cabo en una cuba electrolítica recubierta de grafito, que actúa de ánodo.

d) a la cuba electrolítica anteriormente mencionada se le añade criolita, que actúa como electrolito.

(I.ELÉCTRICA- FEBRERO-2020-2Semana)

Problemas

1- Una muestra de agua corriente contiene 0,164 g de carbonato ácido de cálcico y 0,120 g de sulfato cálcico por litro. Calcular la dureza del agua, sabiendo que un grado de dureza equivale a 10 mg de óxido cálcico por litro y que la calcinación del carbonato ácido de calcio produce dióxido de carbono, agua y óxido de calcio, mientras que la del sulfato de calcio origina dióxido de azufre, oxígeno y óxido de calcio.

Datos: Masas atómicas (g/at-g) O = 16,00; H = 1,00; C = 12,00; Ca = 40,08; S = 32,06.