

Curso de acceso para mayores de 25 años

QUÍMICA

JUNIO 2009 - Tarde

Instrucciones: 1 hora

Puntuación: Cuestiones: máximo 1,5 puntos, Problema: máximo 4 puntos.

CUESTIONES

- 1- Si 7,64 g de fósforo se combinan con 0,75 g de hidrógeno, calcular el peso equivalente del fósforo. (DATO: H = 1,008)
- 2- Se sabe que una muestra de hierro, Fe, contiene 2,35 mol de Fe. ¿Cuántos átomos de hierro hay en esa muestra?
- 3- Razonar cualitativamente si las disoluciones acuosas de las sales que se indican a continuación serán ácidas, básicas o neutras: NaCl, KBr, NH₄Br, Na₂CO₃, CH₃-COOK, Na₂S, NH₄NO₃, Al₂(SO₄)₃
- 4-¿Cuales de los siguientes compuestos son isómeros? ¿De qué tipo?:
a) CH₃CH₂CH₂OH b) CH₃CHClCH₃ c) CH₃CH₂CH₃ d) CH₃COCH₂CH₃
e) CH₃CH₂CH₂Cl

PROBLEMA

La reacción entre el ácido sulfhídrico y el ácido sulfuroso produce azufre y agua. Ajuste dicha reacción por el método del ion electrón: H₂S + H₂SO₃ → S + H₂O

SOLUCIONES

CUESTIONES

- 1ª** - Si 7,64 g de fósforo se combinan con 0,75 g de hidrógeno, calcular el peso equivalente del fósforo. (DATO: H = 1,008)

RESOLUCIÓN

El peso equivalente o equivalente químico de una sustancia se define como "la cantidad de la misma que reacciona o sustituye exactamente a 1,008 g de Hidrógeno o bien a 8,000 g de Oxígeno".

En este caso, por tanto, dado que sabemos las cantidades de H y de P que reaccionan, determinaríamos la cantidad de P que reaccionaría con 1,008 g de H por medio de una regla de 3 o una proporción:

$$\left. \begin{array}{l} 0,75gH - - - 7,64gP \\ 1,008 - - - - X \end{array} \right\} : X = \frac{1,008 \cdot 7,64}{0,75} = \mathbf{10.27 \text{ (Peso equivalente del P)}}$$

- 2º** - Se sabe que una muestra de hierro, Fe, contiene 2,35 mol de Fe. ¿Cuántos átomos de hierro hay en esa muestra?

RESOLUCIÓN

Se sabe que 1 mol de cualquier sustancia contiene el nº de Avogadro (6,023.10²³) de partículas, por lo que en este caso, el nº de átomos de Hierro serán:

$$\text{Nº átomos de Fe} = 2,35 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = \mathbf{1,41 \cdot 10^{24} \text{ átomos de Fe}}$$

- 3º** - Razonar cualitativamente si las disoluciones acuosas de las sales que se indican a continuación serán ácidas, básicas o neutras: NaCl, KBr, NH₄Br, Na₂CO₃, CH₃-COOK, Na₂S, NH₄NO₃, Al₂(SO₄)₃

RESOLUCIÓN

Para predecir la acidez o basicidad de la disolución de una sal, hemos de tener en cuenta que cada sal se habrá formado por la reacción entre un ácido y una base, y de acuerdo con la fuerza del ácido o la base que dieron origen a esa sal, así será su disolución:



ÁCIDO FUERTE + BASE DÉBIL → SAL ÁCIDA
 ÁCIDO DÉBIL + BASE FUERTE → SAL BÁSICA
 ÁCIDO DÉBIL + BASE DÉBIL → No se puede predecir, pero tendrá el carácter del más fuerte de los dos

De acuerdo con esto, tenemos:

SAL	ÁCIDO DE PROCEDENCIA	BASE DE PROCEDENCIA	CARÁCTER DE LA SAL
NaCl	HCl (Fuerte)	NaOH (Fuerte)	NEUTRA
KBr	HBr (Fuerte)	KOH (Fuerte)	NEUTRA
NH₄Br	HBr (Fuerte)	NH ₄ OH (Débil)	ÁCIDA
Na₂CO₃	H ₂ CO ₃ (Débil)	NaOH (Fuerte)	BÁSICA
CH₃-COOK	CH ₃ -COOH (Débil)	KOH (Fuerte)	BÁSICA
Na₂S	H ₂ S (Débil)	NaOH (Fuerte)	BÁSICA
NH₄NO₃	HNO ₃ (Fuerte)	NH ₄ OH (Débil)	ÁCIDA
Al₂(SO₄)₃	H ₂ SO ₄ (Fuerte)	Al(OH) ₃ (Relativamente Fuerte) (*)	MODERADAMENTE ÁCIDA

(*) El Hidróxido de aluminio es una sustancia anfótera, que puede funcionar como base: Al(OH)₃ cediendo sus OH⁻, o, si se encuentra en un medio muy básico, se comporta como un ácido: AlO₃H₃, pudiendo, en este caso, ceder los protones H⁺, por lo que si se combina con un ácido fuerte, como el ácido sulfúrico, la sal resultante tendrá un cierto carácter ácido

4º - ¿Cuales de los siguientes compuestos son isómeros? ¿De qué tipo?:

- a) CH₃CH₂CH₂OH b) CH₃CHClCH₃ c) CH₃CH₂CH₃ d) CH₃COCH₂CH₃
 e) CH₃CH₂CH₂Cl

RESOLUCIÓN

Para que dos compuestos sean isómeros, han de tener la misma fórmula molecular, así, para los compuestos dados, tendremos que:

- a) CH₃CH₂CH₂OH -----> C₃H₈O
 b) CH₃CHClCH₃ -----> C₃H₇Cl
 c) CH₃CH₂CH₃ -----> C₃H₈
 d) CH₃COCH₂CH₃ -----> C₄H₈O
 e) CH₃CH₂CH₂Cl -----> C₃H₇Cl

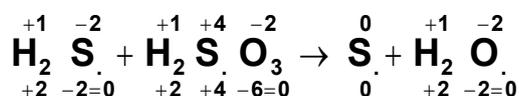
Por tanto, serán isómeros los compuestos b) 2-cloropropano y e) 1-cloropropano, que se diferencian en la posición del grupo funcional: Son, por tanto, ISÓMEROS DE POSICIÓN

PROBLEMA

La reacción entre el ácido sulfhídrico y el ácido sulfuroso produce azufre y agua. Ajuste dicha reacción por el método del ion electrón: $H_2S + H_2SO_3 \rightarrow S + H_2O$

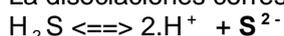
RESOLUCIÓN

Los números de oxidación de los elementos que intervienen en esta reacción son:

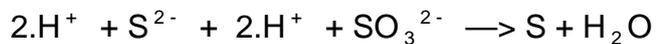


en ella vemos que cambia su número de oxidación el S (pasa por una parte de S⁻² a S⁰ y por otra, pasa de S⁺⁴ a S⁰)

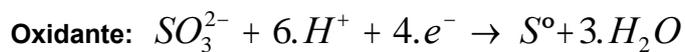
La disociaciones correspondientes a las sustancias disociables son::



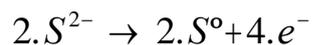
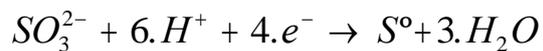
H₂SO₃ <=> 2.H⁺ + SO₃²⁻, por lo que la reacción, escrita con las sustancias ya disociadas, es:



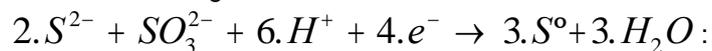
Las semirreacciones correspondientes al oxidante y al reductor son: $\begin{cases} SO_3^{2-} \rightarrow S^0 \\ S^{2-} \rightarrow S^0 \end{cases}$, las cuales hay que ajustar:



Para igualar el nº de electrones, multiplicamos la segunda por 2, y nos quedará:



Y la reacción iónica global es la suma de estas dos semirreacciones:



y por lo tanto la reacción completa es:

