

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS QUIMICAS Y AMBIENTALES**  
**EXAMEN DE UBICACIÓN DE QUÍMICA PARA INGENIERIAS**

Segundo Examen - Versión 0

Diciembre 2009

---

**Primer nombre      Segundo nombre      Primer apellido      Segundo apellido**

*Observaciones: Antes de desarrollar el examen, escriba en la hoja de respuestas sus nombres y apellidos. NO MARQUE EN ESTA HOJA LAS RESPUESTAS. Los decimales van representados con punto (.)*

1. Identifique la opción **incorrecta** de los siguientes enunciados.
  - a) La unión de átomos forma las moléculas.
  - b) Una sustancia es cualquier variedad de materia de composición y propiedades definidas y reconocibles.
  - c) La materia y la energía pueden transformarse mutuamente, pero la suma total de materia y energía en el universo puede aumentar o disminuir.
  - d) La materia es todo lo que tiene masa e inercia y ocupa un lugar en el espacio.
  - e) Los compuestos son sustancias puras constituidas por elementos de dos o más tipos, combinados unos con otros en proporciones fijas.
  
2. Entre las alternativas expuestas, seleccione aquella que explique lo que es un compuesto:
  - a) Es una combinación de dos o más sustancias que no están combinadas químicamente.
  - b) Sustancia pura que no puede ser descompuesta en una sustancia más simple ni por medios físicos ni químicos.
  - c) Una combinación en la que las partículas de un material están dispersas, pero no son lo suficientemente pesadas para sedimentarse.
  - d) Una sustancia pura compuesta de dos o más elementos combinados químicamente.
  - e) Una dispersión en que los componentes dispersos tienen un tamaño superior a  $1\mu\text{m}$  (una micra).
  
3. Un elemento **no puede**...
  - a) Ser parte de una mezcla heterogénea
  - b) Ser parte de una mezcla homogénea
  - c) Ser separada en otras sustancias por medios químicos
  - d) Interactuar con otros elementos para formar compuesto
  - e) Ser una sustancia pura

4. De la siguiente lista, cual **no corresponde** a una reacción química
- La disolución de una moneda en ácido nítrico
  - La condensación del vapor de agua
  - Una candelabro que arde
  - La formación del polietileno a partir del etileno
  - El color café-rojizo que adquiere el hierro
5. De los siguientes procesos, cuales **corresponden** a procesos químicos
- El color café-rojizo que adquiere un clavo con el tiempo
  - La congelación del agua
  - La descomposición del agua en oxígeno e hidrógeno
  - La compresión del oxígeno gaseoso
- 2, 3 y 4
  - 1, 3 y 4
  - 1 y 3
  - 1 y 2
  - 1 y 4
6. La ley de las composiciones definidas establece que...
- La composición de un compuesto es siempre la misma
  - Todas las sustancias poseen la misma composición
  - La composición de un elemento es siempre la misma
  - La composición de una mezcla homogénea es siempre la misma
  - La composición de una mezcla heterogénea es siempre la misma
7. Indique la alternativa que contiene los símbolos correspondientes a los elementos Magnesio, Radón, Cesio, Estaño, Níquel y Rubidio.
- Mg, Rn, Cs, Sn, Ni, Rb
  - Mg, Ra, Ce, Sn, N, Rb
  - Mg, Rn, Ce, Sb, Ni, Ru
  - Mn, Rn, Cs, Sn, N, Rb
  - Mg, Ra, Ce, Sn, Ni, Ru
8. Seleccione entre los siguientes enunciados la alternativa **incorrecta**.
- El número cuántico magnético define la forma del orbital
  - Existen nueve orbitales en el tercer nivel
  - El subnivel 4s contiene solo un orbital
  - Hay cuatro orbitales en el segundo nivel
  - El número cuántico acimutal es 3 en los orbitales f.

9. Escoja la alternativa que indica las configuraciones electrónicas del átomo de cloro Cl y el ión cloruro Cl<sup>-</sup> respectivamente, suponiendo que los electrones se hallan en su estado basal.

- a) Átomo de cloro:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  ; Ión cloruro:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
b) Átomo de cloro:  $1s^2 2s^2 3s^2 2p^6 3p^5$  ; Ión cloruro:  $1s^2 2s^2 3s^2 2p^6 3p^6$   
c) Átomo de cloro:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  ; Ión cloruro:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
d) Átomo de cloro:  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^6$  ; Ión cloruro:  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^6$   
e) Átomo de cloro:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^2 3p^3$  ; Ión cloruro:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^2 3p^4$

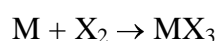
10. Identifique la opción **incorrecta** en los siguientes enunciados

- a) El aire es un compuesto que contiene principalmente oxígeno y nitrógeno.  
b) La leche es una mezcla homogénea de sustancias  
c) Las propiedades químicas se relacionan con los cambios de naturaleza en las sustancias  
d) La corrosión del hierro es una propiedad física.  
e) Ningún cambio físico o químico crea o destruye materia

11. Identifique la opción incorrecta en los siguientes enunciados

- a) En términos generales, la primera energía de ionización de los elementos se incrementa de derecha a izquierda a lo largo de un periodo de la tabla periódica.  
b) En términos generales, la primera energía de ionización de los elementos se incrementan de abajo hacia arriba dentro en cada grupo en la tabla periódica.  
c) Los halógenos poseen las afinidades electrónicas más negativas.  
d) El radio atómico decrece a lo largo de un periodo de la tabla periódica de izquierda a derecha.  
e) Ninguna de las anteriores.

12. Un compuesto iónico MX<sub>3</sub> es preparado de acuerdo a la siguiente ecuación química no balanceada:



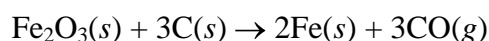
Una muestra de 0.105 g de X<sub>2</sub> contiene  $8.92 \times 10^{20}$  moléculas. El compuesto MX<sub>3</sub> consiste de 54.47% X en masa. Indique cuáles son las identidades de M y X.

- a) M es Y, X es Cl  
b) M es H, X es Cl  
c) M es Cl, X es Y  
d) M es Cl, X es H  
e) Ninguna de las anteriores

**13.** Con el advenimiento de técnicas modernas tales como el microscopio de efecto túnel (STM), hoy en día es posible “escribir” sobre una superficie atómica con átomos individuales mediante la manipulación y el ordenamiento de los átomos. Si una imagen es preparada mediante la manipulación de átomos de hierro, y su masa total resulta ser de  $1.05 \times 10^{-20}$  g, determine el número de átomos de hierro que fueron empleados.

- a)  $1.13 \times 10^{44}$  átomos de Fe
- b)  $1.13 \times 10^{42}$  átomos de Fe
- c) 100 átomos de Fe
- d) 113 átomos de Fe
- e) Ninguna de las anteriores

**14.** El hierro mineral contiene  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  junto con otras impurezas. Una muestra de 752 g de hierro mineral es calentada en presencia de exceso de carbón, produciendo 453 g de hierro puro en base a la siguiente reacción:



Determine el porcentaje en masa de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  en la muestra de hierro mineral impuro. Asuma que el  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  es la única fuente de hierro y que la reacción tiene una eficiencia del 100%.

- a) 50 %
- b) 8 %
- c) 4 %
- d) 75 %
- e) 84 %

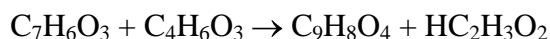
**15.** Una muestra de 0.755 g de sulfato cúprico hidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) fue calentado cuidadosamente a fin de evaporar las moléculas de agua que contenía, hasta obtener 0.483 g de sulfato de cobre anhidro ( $\text{CuSO}_4$ ). Determine la fórmula del compuesto hidratado, considerando que el valor de  $x$  indica la cantidad de moléculas de agua por cada molécula de  $\text{CuSO}_4$ .

- a)  $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{CuSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- e)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

16. ¿Cuántas moléculas de glucosa hay en 8.78 g de  $C_6H_{12}O_6$ ?

- a)  $6.02 \times 10^{23}$  moléculas de  $C_6H_{12}O_6$
- b)  $6.02 \times 10^{22}$  moléculas de  $C_6H_{12}O_6$
- c)  $1.75 \times 10^{23}$  moléculas de  $C_6H_{12}O_6$
- d)  $2.94 \times 10^{22}$  moléculas de  $C_6H_{12}O_6$
- e)  $3.50 \times 10^{23}$  moléculas de  $C_6H_{12}O_6$

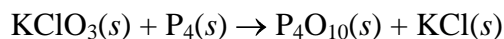
17. La aspirina ( $C_9H_8O_4$ ) es sintetizada por la reacción del ácido salicílico ( $C_7H_6O_3$ ) con anhídrido acético ( $C_4H_6O_3$ ) mediante la siguiente reacción balanceada:



Determine la masa de anhídrido acético que es necesaria para consumir completamente  $1.00 \times 10^2$  g de ácido salicílico. Indique además la masa máxima de aspirina (rendimiento teórico) que podría ser producida en esta reacción.

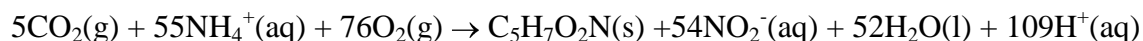
- a) 53.9 g de anhídrido acético, 30 g de aspirina
- b) 63.9 g de anhídrido acético, 10 g de aspirina
- c) 103.9 g de anhídrido acético, 130 g de aspirina
- d) 73.9 g de anhídrido acético, 30 g de aspirina
- e) 73.9 g de anhídrido acético, 130 g de aspirina

18. La reacción entre el clorato de potasio y el fósforo rojo tiene lugar cuando se raspa un cerillo contra su caja. Si 52.9 g de clorato de potasio ( $KClO_3$ ) reaccionan con fósforo en exceso, determine la masa de decaóxido de tetrafósforo ( $P_4O_{10}$ ) que podría ser generada. A continuación se muestra la ecuación de la reacción no balanceada.

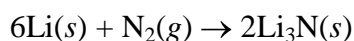


- a) 36.90 g
- b) 18.26 g
- c) 15.48 g
- d) 17.56 g
- e) 45.25 g

19. La digestión bacteriana es un método económico para el tratamiento de las aguas residuales. La siguiente reacción es un paso intermedio en la conversión del nitrógeno presente en los compuestos orgánicos a iones nitrito. Determine la masa de tejido bacteriano ( $C_5H_7O_2N$ ) que se producirá en una planta de tratamiento por cada  $1.0 \times 10^4$  Kg de aguas residuales que contengan 3.0% de iones amonio ( $NH_4^+$ ) en masa. Asuma que un 95% de los iones  $NH_4^+$  son consumidos por las bacterias.



- a) 72 Kg
  - b) 64 Kg
  - c) 8 Kg
  - d) 16 Kg
  - e) 32 Kg
20. Determine el número de átomos de oxígeno presentes en 30 moléculas de  $C_{20}H_{42}S_3O_2$ .
- a)  $6.02 \times 10^{23}$
  - b)  $1.8 \times 10^{25}$
  - c)  $3.6 \times 10^{25}$
  - d)  $1.2 \times 10^{24}$
  - e) 60
21. El litio y el nitrógeno se conjugan en una reacción de combinación para producir nitruro de litio:



En un experimento en particular, se procede a conjugar 3.50 g de cada reactivo. Determine el rendimiento teórico del nitruro de litio.

- a) 3.52
- b) 2.93
- c) 17.6
- d) 5.92
- e) 8.7

22. Un elemento consiste en un 1.40% de un isotopo cuya masa es 203.973 uma, 24.10% de un isotopo cuya masa es de 205.9745 uma, 22.10% de un isotopo cuya masa es 206.9759 uma, y 52.40% de un isotopo cuya masa es de 207.9766 uma. Proceda a determinar el peso atómico promedio del elemento y su identidad.
- 20.18 uma, Ne
  - 101.1 uma, Ru
  - 79.90 uma, Br
  - 207 uma, Pb
  - Ninguna de las anteriores
23. El elemento Renio (Re) posee dos isotopos que ocurren naturalmente,  $^{185}\text{Re}$  y  $^{187}\text{Re}$ , con una masa atómica promedio de 186.207 uma. El Renio es 62.60%  $^{187}\text{Re}$ , y la masa atómica de  $^{187}\text{Re}$  es 186.956 uma. Determine la masa de  $^{185}\text{Re}$ .
- 170 uma
  - 186.96 uma
  - 185 uma
  - 145 uma
  - 210 uma
24. Si usted posee una mol de dólares americanos (USD), y distribuye equitativamente ese dinero a todos los habitantes de la tierra, determine la cantidad de dinero que le correspondería a cada persona. Asuma una población mundial de 6 billones de personas.
- Cien mil billones de USD
  - Un mil millones de USD
  - Diez mil millones de USD
  - Cien mil millones de USD
  - Mil millones de USD
25. Un gas ideal ocupa un volumen de  $500\text{ cm}^3$  a la presión de 780 mm de Hg. Suponiendo que la masa y la temperatura permanecen constantes y que la presión se reduce a 750 mm de Hg. Calcule el volumen final ocupado por el gas.
- $780\text{ cm}^3$
  - $500\text{ cm}^3$
  - $750\text{ cm}^3$
  - $52.0\text{ cm}^3$
  - $520\text{ cm}^3$

\*\*\*\*FIN\*\*\*\*

## RESPUESTAS AL EXAMEN

PREGUNTA	RESPUESTA
1	C
2	D
3	C
4	B
5	C
6	A
7	A
8	A
9	A
10	A y D
11	A
12	A
13	D
14	E
15	E
16	D
17	E
18	A
19	E
20	E
21	D
22	D
23	C
24	D
25	E