

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO DE RIO PIEDRAS  
DEPARTAMENTO DE QUIMICA**

16 de diciembre de 1996  
Examen Final Química 3001

Selecciona la mejor contestación e inmediatamente ennegrece la alternativa seleccionada en la hoja de contestaciones (180 puntos):

1. ¿Cuál de las siguientes **NO** es una propiedad intensiva?
  - a. punto de fusión
  - b. densidad
  - c. punto de ebullición
  - d. volumen
  - e. color
  
2. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es (son) cierta(s)?
  - I. Las leyes están basadas en observaciones experimentales.
  - II. Una teoría se convierte en ley cuando hay acuerdo entre teoría y experimento.
  - III. Las teorías útiles pueden estimular predicciones nuevas.
  - IV. Se puede formular una hipótesis para dar una explicación tentativa a las observaciones experimentales.
  - a. I y II
  - b. I y III
  - c. I, III, y IV
  - d. II, III y IV
  - e. I, II y IV
  
3. Un elemento contiene 40.0% de un isotopo con masa 78.6 u, 30.0 % de otro isotopo con masa 79.6 uma y 30.0% de un tercer isotopo con masa 80.6 uma. El peso atómico de ese elemento es:
  - a. 78.6 uma
  - b. 79.5 uma
  - c. 79.6 uma
  - d. 80.6 uma
  - e. 79.9 uma

4. Dados los siguientes datos para dos átomos

Átomo	número atómico	número de masa
Q	42	86
G	44	88

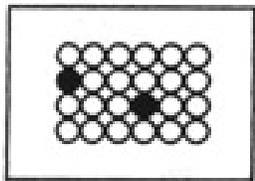
Es correcto decir que

- Q tiene mas neutrones que G
- G y Q son isótopos del mismo elemento
- G tiene mas protones que Q
- b y c son correctos
- ninguna de las anteriores es correcta

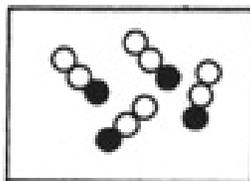
5. Para la molécula  $\text{BrF}_3$  la ley de proporciones definidas requiere que la proporción por masa de Br a F sea

- 1:3
- 35:27
- 35:9
- 80:19
- 80:57

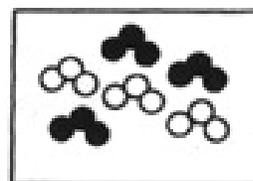
6. Sobre la clasificación de los tipos de materia que se ilustran en los siguientes recuadros



1



2



3

es correcto decir que:

- 2 y 3 son compuestos y 1 es una mezcla
- 1 y 3 son elementos y 2 es una mezcla
- 1 y 3 son mezclas y 2 es un compuesto
- 1 y 2 son compuestos y 3 as un elemento
- 1, 2 y 3 son mezclas

7. La fórmula para tungstato de sodio es  $\text{Na}_2\text{WO}_4$  y la de fosfato de plomo es  $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_4$ . ¿Cuál es la fórmula empírica de tungstato de plomo?
- $\text{PbWO}_4$
  - $\text{Pb}_3(\text{WO}_4)_2$
  - $\text{Pb}_2(\text{WO}_4)_3$
  - $\text{Pb}(\text{WO}_4)_2$
  - ninguna de las contestaciones anteriores
8. ¿Cuántos moles de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  hay en 532 mg de este compuesto? (masa molar: 74.0 g/mol)
- $7.19 \times 10^{-3}$  moles
  - 0.139 moles
  - 7.19 moles
  - 39.4 moles
  - 139 moles
9. Una muestra de un compuesto que tiene H, B y S contiene 0.132 g de H, 1.423 g de B y 8.445 g de S. Si las masas molares de estos elementos (en g/mol) son 1.01 H, 10.81 B y 32.06 S, la fórmula empírica de este compuesto es
- HBS
  - $\text{HBS}_2$
  - $\text{H}_2\text{BS}$
  - $\text{HB}_2\text{S}$
  - $\text{H}_2\text{B}_2\text{S}$
10. ¿Cuál es el nombre correcto del compuesto cuya fórmula empírica es  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  ?
- sulfito de amonio
  - nitrate de azufre
  - dinitrito de azufre
  - sulfuro de amonio
  - sulfato de diamonio
11. Escoja el compuesto que esta mal pareado respecto a su comportamiento al disolverse en agua
- $\text{C}_{12}\text{H}_{26}\text{O}_{12}$ , no electrolito
  - $\text{NaNO}_2$ , electrolito fuerte
  - $\text{MgCl}_2$ , electrolito fuerte
  - HF, electrolito débil
  - $\text{HClO}_4$  electrolito débil

12. El compuesto que esta mal pareado con su propiedad como ácido o base es:

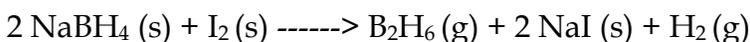
- a.  $\text{Al}(\text{OH})_3$  base débil
- b.  $\text{HCl}$ , ácido fuerte
- c.  $\text{HNO}_3$  ácido fuerte
- d.  $\text{HCN}$ , ácido fuerte
- e.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  base fuerte

13. ¿Cuál es la razón de los coeficientes de  $\text{O}_2$ : $\text{CO}_2$  que se obtienen al balancear la siguiente reacción?



- a. 5:4
- b. 4: 5
- c. 6:4
- d. 4: 6
- e. 2:4

14. El diborano,  $\text{B}_2\text{H}_6$ , cuya masa molar es 27.69 g/mol se puede preparar del borohidruro de sodio,  $\text{NaBH}_4$  (PM= 37.85 g/mol) al reaccionarlo con yodo,  $\text{I}_2$ . La reacción que ocurre es:



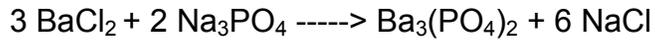
Si se combinan 1.203 g de  $\text{NaBH}_4$  con suficiente  $\text{I}_2$  y se producen 0.285 g de  $\text{B}_2\text{H}_6$  el % de rendimiento será

- a. 39.5 %
- b. 55.4 %
- c. 64.8 %
- d. 67.0 %
- e. 76.5 %

15. Un estudiante necesita preparar 2.00 L de una solución 0.100 M en  $\text{NaHCO}_3$ , (PM= 84.0 g/mol). El mejor método para llevar a cabo este proceso será pesar

- a. 8.40 g de  $\text{NaHCO}_3$  y añadir 2.00 kg de agua
- b. 16.8 g de  $\text{NaHCO}_3$  y añadir 2.00 L de agua.
- c. 16.8 g de  $\text{NaHCO}_3$  y añadir 2.00 kg de agua
- d. 8.40 g de  $\text{NaHCO}_3$  y añadir agua hasta tener un volumen de 2.00 L
- e. 16.8 g de  $\text{NaHCO}_3$  y añadir agua hasta tener un volumen de 2.00 L.

16. ¿Cuántos mL de  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , 0.0500M se necesitan para reaccionar completamente con 25.0 mL de  $\text{BaCl}_2$ , 0.150 M? La reacción que ocurre es:



- a. 25.0
- b. 37.5
- c. 50.0
- d. 75.0
- e. 100

17. El aluminio reacciona con  $\text{O}_2$ , para dar  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Si tenemos 12.0 moles de aluminio, ¿Cuántos moles de  $\text{O}_2$ , se necesitan para reaccionar estequiométricamente con todo el aluminio presente?

- a. 3.00
- b. 4.50
- c. 6.00
- d. 9.00
- e. 12.0

18. ¿Cuál de los siguientes grupos consiste de iones que pueden existir todos juntos en solución acuosa sin que ocurra precipitación?

- a.  $\text{Pb}^{+2}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$
- b.  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$
- c.  $\text{Hg}_2^{+2}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$
- d.  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$
- e.  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$

19. Cuando se mezclan soluciones acuosas de hidróxido de bario ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ) y ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) los iones espectadores son:

- a. ninguno
- b.  $\text{Ba}^{+2}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,
- c.  $\text{Ba}^{+2}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$
- d.  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}^+$

e.  $\text{OH}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$

20. Una muestra de 65.0 g de NaOH se disuelve en 5.00 litros de agua. La concentración de esta solución expresada como % por masa es: (Presuma que la densidad del agua es 1.00 g/mL)

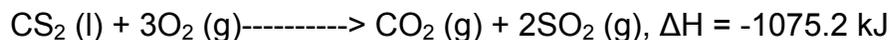
- a. 1.28%
- b. 1.30%
- c. 7.69%
- d. 13.0%
- e. 32.5%

21. Cuando se mezcla una solución de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  con una de NaCl podemos decir que el proceso que ocurre es:

- a. un desplazamiento simple
- b. un desplazamiento doble
- c. una precipitación
- d. no ocurre reacción
- e. la incluido en las alternativas b y c

22. Calcule el  $\Delta H$  para la reacción:  $\text{CS}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S} (\text{g})$

dado que:



- a. -2200.4 kJ
- b. -1637 kJ
- c. -512.6 kJ
- d. +50.0 kJ
- e. + 512.6 kJ

23. En un recipiente aislado se mezclan masas iguales de dos líquidos, A y B. Inicialmente, la temperatura de A era  $90^\circ\text{C}$  y la de B,  $40^\circ\text{C}$ . Al final la temperatura fue  $50^\circ\text{C}$ . Si toda la energía fluye solo entre los líquidos, el calor específico de A es:

- a. menor que el calor específico de B
- b. igual al calor específico de B
- c. mayor que el calor específico de B

- d. igual en magnitud, pero opuesto en signo, al calor específico de B
- e. imposible relacionarlo al calor específico de B con esta información

24. Si 5.00 g de un gas ocupan 500 mL a 40 °C y 3.00 atm, ¿Qué volumen ocuparán a 27 °C y 1.20 atm?

- a. 0.500 L
- b. 1.20 L
- c. 2.09 L
- d. 1.92 L
- e. 4.50 L

25. Considere un envase de 0.500 L que contiene H<sub>2</sub> (g) a 1.00 atm y 0.00 °C; y otro envase de 0.500 L que contiene NH<sub>3</sub> (g) a 1.00 atm y 0.00 °C. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es correcta?

- a. ambos envases contienen la misma masa de gas
- b. ambos envases contienen el mismo número de átomos de hidrógeno
- c. en ambos envases el volumen de la molécula de gas es grande comparado con el volumen total del envase
- d. ambos envases contienen el mismo número de moléculas de gas
- e. la energía cinética promedio de las moléculas de H<sub>2</sub> es mayor que la de NH<sub>3</sub>

26. Una muestra de 0.602 g de un gas ocupa 448 mL a condiciones normales o estándar de T y P (STP) ¿Cuál es la masa molecular del gas?

- a. 0.0301 .
- b. 6.04
- c, 13.5
- d. 30.1
- e. 0.0602

27. Un gas ocupa 4 L a una presión inicial de 1 atm. Si dicho gas se comprime hasta un volumen final de 1 L su presión final será:

- a. 16 atm
- b. 4 atm
- c. 1 atm
- d. 1/2 atm
- e. 1/4 atm

28. ¿Cuál de las siguientes transiciones electrónicas en el espectro de hidrógeno resulta en la absorción de un fotón con la mayor energía?

- a.  $n = 2 \rightarrow n = 3$
- b.  $n = 3 \rightarrow n = 4$
- c.  $n = 4 \rightarrow n = 5$
- d.  $n = 4 \rightarrow n = 3$

e.  $n = 3 \rightarrow n = 2$

29. ¿Cuál es la configuración condensada del ion  $\text{In}^{x+}$  en el compuesto iónico  $\text{In}_2\text{O}_3$ ?

- a.  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10}$
- b.  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^1$
- c.  $[\text{Kr}] 4d^{10}$
- d.  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^4$
- e.  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^8$

30. ¿Cuál de los siguientes subniveles es el de menor energía?

- a. 7s
- b. 4f
- c. 5d
- d. 7p
- e. 5f

31. Es el elemento que tiene la siguiente configuración de capa de valencia:  $4s^2 4p^3$

- a. Ga
- b. V
- c. Sb
- d. Sn
- e. As

32. **En general**, ¿cuál de las siguientes aseveraciones es cierta acerca de los metales?

- a. Tienen los radios atómicos más pequeños en su periodo.
- b. Tienen energías de ionización relativamente bajas.
- c. Tienen afinidades electrónicas relativamente altas.
- d. Se encuentran principalmente hacia la derecha y arriba en la Tabla Periódica.
- e. Tienen puntos de ebullición bajos.

33. El único elemento diamagnético entre los siguientes es:

- a. Li
- b. Be
- c. B
- d. C
- e. N

34. Un elemento tiene en su diagrama de orbitales en el estado base, tres electrones sin aparear. Si este elemento pertenece a un grupo principal o representativo, ¿a cual grupo pertenece?

- a. III A
- b. IV A
- c. V A
- d. VI A
- e. VIII A

35. ¿Cuál de los siguientes elementos tiene una mayor afinidad electrónica? (El  $\Delta H$  más negativo)

- a. Li      b. Be      c. B      d. N      e. O

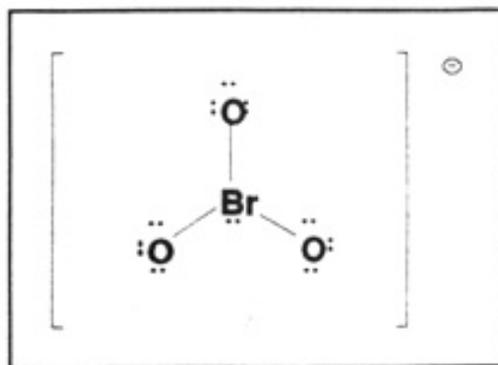
36. Arregle las siguientes especies en orden decreciente (de mayor a menor) de radios:

K, Mg,  $Mg^{2+}$ , Na.

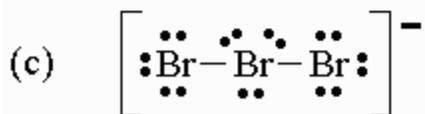
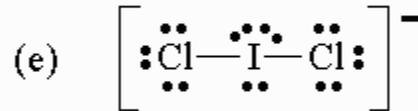
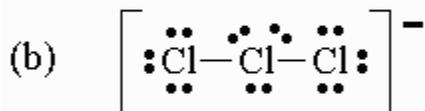
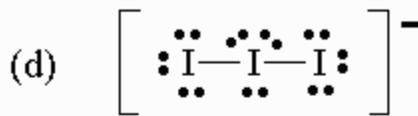
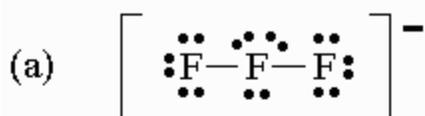
- a.  $Mg^{2+} > Mg > Na > K$   
 b.  $K > Na > Mg^{2+} > Mg$   
 c.  $K > Mg > Na > Mg^{2+}$   
 d.  $K > Na > Mg > Mg^{2+}$   
 e. ninguna de las anteriores.

37. La carga formal en el bromo en  $BrO_3^-$  es:

- a. +6  
 b. +5  
 c. +4  
 d. +2  
 e. -1



38. ¿Cuál de las siguientes especies químicas, cuyas estructuras de Lewis se muestran, no puede existir?



39. De los siguientes compuestos el que es iónico es

- a. CO<sub>2</sub>      b. IF<sub>3</sub>      c. BaO      d. SCl<sub>2</sub>      e. HCl

40. ¿Cuál de las siguientes moléculas es **no polar**, aunque tiene **enlaces polares**?

- a. BrF<sub>3</sub>      b. SF<sub>4</sub>      c. NF<sub>3</sub>      d. H<sub>2</sub>S      e. CF<sub>4</sub>

41. El tipo de orbitales híbridos usados por el C para formar los enlaces sigma en el ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> son:

- a. sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>      b. sp<sup>2</sup>      c. sp      d. sp<sup>3</sup>      e. ninguno de los anteriores

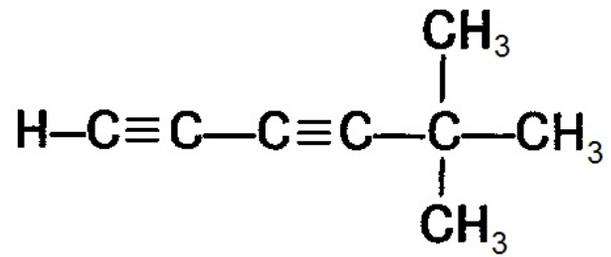
42. De las siguientes especies químicas la que **no** contiene un enlace triple es:

- a. HCCH  
b. N<sub>2</sub>  
c. NO<sup>+</sup>  
d. CN<sup>-</sup>  
e. H<sub>2</sub>CCH<sub>2</sub>

43. ¿Cuál o cuales de las siguientes especies tiene **dos** pares solitarios de electrones alrededor del átomo central?

- a. SF<sub>6</sub>  
b. BrF<sub>3</sub>  
c. SiCl<sub>4</sub>  
d. H<sub>3</sub>C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>  
e. NH<sub>3</sub>

44. ¿Cuál es el número de enlaces pi en la molécula mostrada a la derecha?



- a. 2      b. 3      c. 4      d. 6      e. 8

45. La especie  $\text{SF}_3^+$  tiene una geometría molecular

- a. trigonal piramidal  
b. trigonal plana  
c. trigonal bipiramida  
d. forma de T  
e. tetraedral