

XXIX OLIMPIADA QUÍMICA 2016

Número de Control.....

CUESTIONARIO DEL PRIMER EJERCICIO

Las cuestiones vienen señaladas por un número y las posibles respuestas diferentes a cada una de ellas por las letras a), b) y c). Para cumplimentar el cuestionario, poner un aspa X, en la respuesta que se considere correcta. Es conveniente asegurarse bien porque las respuestas erróneas se contabilizan negativamente.

-
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. a b c | 11. a b c | 21. a b c |
| 2. a b c | 12. a b c | 22. a b c |
| 3. a b c | 13. a b c | 23. a b c |
| 4. a b c | 14. a b c | 24. a b c |
| 5. a b c | 15. a b c | 25. a b c |
| 6. a b c | 16. a b c | 26. a b c |
| 7. a b c | 17. a b c | 27. a b c |
| 8. a b c | 18. a b c | 28. a b c |
| 9. a b c | 19. a b c | 29. a b c |
| 10. a b c | 20. a b c | 30. a b c |

ACIERTOS: _____ FALLOS: _____ SIN CONTESTAR: _____

PUNTUACIÓN: _____

CALIFICACIÓN: _____

1.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta, en relación a los compuestos benceno (C_6H_6) y acetileno (C_2H_2)?

- a) La fórmula empírica del benceno es el triple que la del acetileno
- b) Los dos tienen la misma fórmula molecular
- c) Los dos tienen la misma composición centesimal

2.- Para el siguiente equilibrio: $SO_2(g) + CaO(s) \rightleftharpoons CaSO_3(s)$ ¿cuál es la expresión correcta?

- a) $K_p = P_{SO_2}$
- b) $K_c = [SO_2]^{-1}$
- c) $K_p = K_c$

3.- Decide cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

- a) En cualquier reacción química $\Delta U < \Delta H$.
- b) El valor de ΔH de un proceso depende de si éste se realiza a presión o a volumen constante.
- c) U y H son funciones de estado

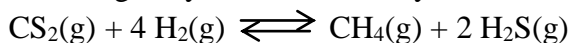
4.- Dados los valores de números cuánticos (n, l, m, s), señale la afirmación que es falsa.

- a) (4, 2, 0, $-\frac{1}{2}$) corresponde a un electrón en un orbital d
- b) (2, 0, 1, $\frac{1}{2}$) corresponde a un electrón en un orbital p
- c) (1, 0, 0, $\frac{1}{2}$) corresponde a un electrón en un orbital s

5.- El elemento X pertenece al periodo 3, su radio atómico es relativamente pequeño y es muy electronegativo. Con esos datos, identifique el elemento X.

- a) Cl
- b) Na
- c) F

6.- ¿Cuál será la fracción molar de metano en el siguiente equilibrio si se parte de 1 mol de hidrógeno y 4 moles de CS_2 y se introducen en un recipiente de 1 litro?



a) $\frac{x}{5-2x}$

b) $\frac{2x}{5-x}$

c) $\frac{x}{5+x}$

7.- Teniendo en cuenta que el equilibrio: $2 CO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g)$ es un proceso exotérmico, ¿en qué condiciones se podrá obtener un mayor rendimiento de CO_2 ?

- a) Bajando la temperatura y la presión
- b) Elevando la temperatura y la presión
- c) Bajando la temperatura y elevando la presión

8.- De las siguientes formas de expresar la concentración de una disolución, ¿cuál varía con la temperatura?

- a) Molaridad

- b) Molalidad
- c) Fracción molar

9.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) H_2O es el ácido conjugado de OH^-
- b) HPO_4^{2-} es la base conjugada de H_3PO_4
- c) HSO_4^- no es la base conjugada de ningún ácido

10.- ¿Cuál de estas afirmaciones es falsa?

- a) La presencia de enlaces de hidrógeno en el agua hace que su temperatura de ebullición sea más alta de lo esperado
- b) Un sólido iónico conduce la electricidad en estado fundido
- c) El yodo puede sublimar porque es una molécula pequeña

11.- Se tiene un recipiente de 5 litros con oxígeno a 273 K y a cierta presión (P_1). Si la temperatura asciende a 546 K, la nueva presión (P_2) será:

- a) $P_2 = P_1/2$
- b) $P_2 = 2 P_1$
- c) $P_2 = 5 P_1$

12.- Para el elemento con $Z = 23$ ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Tiene los orbitales d completos
- b) Está situado en el tercer periodo
- c) Es un metal de transición

13.- ¿Cuál de las siguientes sustancias puede considerarse una red covalente?

- a) S_8
- b) SiO_2
- c) MgO

14.- La molécula $\text{CH}_3\text{-CO-NH}_2$ se llama:

- a) amino metil cetona
- b) acetamida
- c) acetato de amonio

15.- ¿Cuál es la configuración electrónica correcta para el ion Fe^{3+} , sabiendo que $Z(\text{Fe}) = 26$?

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^4$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3p^3$

16.- ¿Qué efecto produce la adición de ZnCl_2 sobre una disolución saturada de ZnS ($K_{ps} = 3 \times 10^{-23}$) sin modificar la temperatura?

- a) Aumenta K_{ps}
- b) No se produce ningún cambio
- c) Precipita ZnS

17.- ¿Cuál de las siguientes moléculas tendrá mayor momento dipolar?

- a) H_2
- b) SiH_4
- c) HCl

18.- Elija la frase que se corresponde con el comportamiento de la molécula BF_3 .

- a) No es una molécula polar aunque los enlaces individuales sí son polares
- b) Es un líquido a temperatura ambiente
- c) Tiene una estructura en capas

19.- Si una disolución saturada de un sólido poco soluble en agua se evapora hasta la mitad del volumen inicial manteniendo la temperatura constante ¿cuál será la concentración de la disolución?

- a) Igual a la inicial
- b) La mitad de la inicial
- c) El doble de la inicial

20.- Señale cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- a) Un ácido débil es aquel cuyas disoluciones son diluidas.
- b) Una base débil se encuentra totalmente dissociada en disolución.
- c) La disociación de un ácido fuerte en una disolución diluida es prácticamente total.

21. ¿Cuál de las siguientes disoluciones tiene pH ácido?

- a) CH_3COONa
- b) KCl
- c) NH_4Cl

22. Si comparamos el punto de ebullición del ciclohexano y del ciclohexanol

- a) El ciclohexanol tiene un punto de ebullición mayor
- b) El ciclohexano tiene un punto de ebullición mayor
- c) Son dos isómeros y por tanto tienen el mismo punto de ebullición

23. La energía de activación es una barrera que se debe salvar para que se produzca una reacción

- a) Sólo en los procesos endotérmicos
- b) En todos los procesos
- c) Sólo en los procesos catalizados

24. Indica qué afirmación es falsa. En una reacción catalizada:

- a) El catalizador disminuye la energía de activación (E_a) del proceso
- b) El catalizador disminuye la entalpía del proceso al cambiar el mecanismo de la reacción
- c) El catalizador forma con los reactivos un complejo activado de menor energía

25. El litio natural contiene dos isótopos, ${}^6\text{Li}$ y ${}^7\text{Li}$, con masas atómicas 6,0151 y 7,0160 cuyos porcentajes de abundancia son 7,42 y 92,58, respectivamente. La masa atómica para el litio es:

- a) 6,089
- b) 7,016
- c) 6,941

26. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

- a) La constante crioscópica (K_c) representa el descenso en el punto de congelación para disoluciones de concentración 1 molal.
- b) La constante ebulloscópica (K_{eb}) representa el descenso en el punto de ebullición para disoluciones de concentración 1 molal.

c) El descenso crioscópico ΔT_c depende de la concentración molal de la disolución y de la naturaleza del disolvente.

27. El fenómeno de ósmosis se da entre:

- a) Una disolución más diluida y otra más concentrada separadas por una membrana semipermeable
- b) Dos disoluciones isotónicas separadas por una membrana semipermeable
- c) Dos líquidos miscibles de diferente densidad separados por una membrana semipermeable

28. La entalpía estándar de formación del óxido de plata es negativa. ¿Cuál de las siguientes frases es incorrecta?

- a) El proceso es exotérmico en condiciones estándar
- b) La variación de entropía es negativa
- c) El proceso es espontáneo para cualquier temperatura.

29. Se dispone de un recipiente cerrado con hidrógeno gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura. ¿Qué ocurre si se mantiene la temperatura constante y se aumenta el volumen del recipiente hasta el doble?

- a) Ha variado la masa de gas
- b) Ha variado el número de moléculas
- c) Ha variado la densidad del gas

30. Una reacción exotérmica con aumento del desorden (entropía) será:

- a) Siempre espontánea
- b) No espontánea
- c) Espontánea en algunos casos dependiendo de la temperatura.