

OLIMPIADA QUÍMICA 2019

Cuestiones

1. Para los elementos nitrógeno y fósforo, con $Z = 7$ y 15 , respectivamente, elija la afirmación correcta:
 - a) Tendrán distinto número de electrones en la capa de valencia
 - b) En las moléculas N_2 y P_4 , los átomos están unidos por enlace covalente
 - c) El número de átomos en un mol de N_2 será el mismo que en un mol de P_4
2. La velocidad de una reacción entre dos reactivos A y B es $v = k[A][B]^2$. Si se reduce a la mitad el volumen del recipiente de la reacción, la velocidad
 - a) se duplica
 - b) disminuye a la mitad
 - c) se hace ocho veces mayor
3. Sabiendo que los números atómicos de Fe y Ni son 26 y 28, respectivamente, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
 - a) Los cationes Fe^{2+} y Ni^{2+} son isoelectrónicos
 - b) La configuración del átomo de hierro es $[Ar] 3d^6 4s^2$
 - c) La configuración del ion Ni^{2+} es $[Ar] 3d^6 4s^2$
4. Un hilo de cobre se recubre de una capa de plata metálica cuando se sumerge en una disolución de nitrato de plata(I). En ese proceso...
 - a) La especie oxidante es Cu metal
 - b) La especie oxidante es Ag metal
 - c) La especie oxidante es el ion Ag^+
5. El pH de una disolución de cloruro de amonio es
 - a) ácido
 - b) básico
 - c) neutro
$$K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$$
6. Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
 - a) etano, eteno y etino son isómeros
 - b) etano, eteno y etino son hidrocarburos
 - c) etano, eteno y etino tienen 2 átomos de carbono
7. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de números cuánticos corresponde a un electrón en un orbital 4f?
 - a) $n = 4; l = 4; m = -4; s = \frac{1}{2}$
 - b) $n = 4; l = 2; m = 3; s = \frac{1}{2}$
 - c) $n = 4; l = 3; m = 2; s = -\frac{1}{2}$

8. Un ácido fuerte ¿reacciona con una base débil?
- Sí
 - No. Los ácidos fuertes solo reaccionan con bases fuertes
 - No. Los ácidos fuertes solo reaccionan con el agua
9. Elija cuál de los siguientes sólidos conduce la corriente eléctrica:
- $I_2(s)$
 - $KI(s)$
 - $Cs(s)$
10. La reacción entre MnO_2 y HCl produce Cl_2 y $MnCl_2$. ¿Cuál de estas afirmaciones es verdadera?
- No es una reacción redox
 - $E^\circ (MnO_2/Mn^{2+}) > E^\circ (Cl_2/Cl^-)$
 - $E^\circ (MnO_2/Mn^{2+}) < E^\circ (Cl_2/Cl^-)$
- 11.- Las configuraciones de la capa de valencia de los elementos A y B son: $[A] = 4s^1$ y $[B] = 4s^2 4p^5$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
- El compuesto AB es un gas
 - A es un metal
 - El átomo B formará con facilidad un ion con la configuración electrónica del Kr
12. ¿Cuál de las siguientes moléculas presenta momento dipolar nulo?
- CO_2
 - SO_2
 - PCl_3
13. Queremos preparar una disolución tampón ácido acético/acetato de sodio, pero solo tenemos ácido acético, hidróxido de sodio y agua. ¿Podemos prepararla?
- No. Necesitamos el acetato de sodio.
 - Sí. Para ello añadimos el doble de moles de ácido acético que de hidróxido de sodio.
 - Sí. Para ello añadimos igual número de moles de ácido acético e hidróxido de sodio.
14. ¿Cuál de los electrones definidos por los siguientes valores de sus números cuánticos tiene mayor energía?
- $(3, 2, -2, \frac{1}{2})$
 - $(4, 0, 0, -\frac{1}{2})$.
 - $(3, 2, 2, -\frac{1}{2})$.
15. Indique en cuál de las siguientes especies el átomo central cumple con la regla del octeto, según la notación de Lewis.
- SF_6
 - BF_4^-
 - PCl_5

16. ¿Cuál de estos elementos tiene mayor energía de ionización?
- Helio
 - Litio
 - Neón
17. Se dispone de un recipiente cerrado con dióxido de carbono en condiciones normales de presión y temperatura. ¿Qué ocurre si, manteniendo la temperatura constante, se comprime el recipiente hasta alcanzar una presión de 5 bar?
- Aumenta la masa de gas
 - Varía el número de moléculas
 - Aumenta la densidad del gas
18. ¿Cuál es el ácido conjugado del ion carbonato?
- H_2CO_3
 - HCO_3^-
 - No tiene
19. En la reacción entre el flúor atómico y el hidrógeno molecular se libera energía. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}(\text{g}) \rightarrow \text{HF}(\text{g}) + \text{H}(\text{g}) \Delta H^\circ < 0$. Elija la afirmación correcta.
- El enlace H–F es más fuerte que en enlace H–H
 - El enlace H–H es más fuerte que en enlace H–F
 - No se puede saber qué enlace, H–H o H–F, es más fuerte
20. La velocidad de la reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ viene dada por la expresión $v = k [\text{A}][\text{B}]$. ¿Cuál de estas afirmaciones es verdadera?
- Aunque varíe la temperatura el valor de k permanece constante
 - El valor numérico de la velocidad permanece constante todo el tiempo que dure la reacción
 - El valor numérico de la velocidad disminuye al ir avanzando la reacción
21. Una vez alcanzado el equilibrio en la reacción $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ ¿qué sucederá si se reduce el volumen a la mitad?
- No se modifica la cantidad de CO ni la de CO_2
 - Aumenta la cantidad de CO_2 y disminuye la de CO
 - Aumenta la cantidad de CO y disminuye la de CO_2
22. ¿Cuál de las siguientes especies es un ácido de Brønsted?
- BF_3
 - NH_4^+
 - Ninguna de las anteriores

23. ¿Cuál de las siguientes sustancias tiene mayor temperatura de ebullición?
- etano
 - metano
 - metanol
24. ¿Qué reactivo aumenta la solubilidad de CaCO_3 en agua?
- CaCl_2
 - Na_2CO_3
 - HCl
25. Dada la reacción $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 4 \text{NO}(\text{g})$ $\Delta H^\circ < 0$, para aumentar la cantidad de NO que se obtiene habrá que
- Aumentar la temperatura
 - Disminuir la presión
 - Disminuir el volumen
26. Para las siguientes sustancias: HI , KI , H_2 , ¿cuál es el orden decreciente (de mayor a menor) de sus temperaturas de ebullición?
- $\text{KI} > \text{HI} > \text{H}_2$
 - $\text{HI} > \text{KI} > \text{H}_2$
 - $\text{H}_2 > \text{HI} > \text{KI}$
27. La presencia de un catalizador en una reacción
- aumenta la constante de equilibrio
 - aumenta la velocidad de reacción
 - no afecta a la reacción porque se recupera inalterado
28. La reacción $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g})$ es exotérmica. Por lo tanto
- Es espontánea a altas temperaturas
 - Es espontánea a bajas temperaturas
 - La espontaneidad no depende de la temperatura
29. La molécula HBr
- Tiene un enlace covalente polar
 - No tiene momento dipolar
 - Tiene un enlace iónico
30. En la reacción de formación del dióxido de carbono $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$ se cumple que
- $K_c = K_p$
 - $K_p = P_{\text{CO}_2} / (P_{\text{O}_2} \cdot P_c)$
 - $K_p = K_c \cdot P_{\text{CO}_2} / P_{\text{O}_2}$