

QUÍMICA PCE - SEPTIEMBRE 2021

PRIMERA PARTE

Quince preguntas tipo test de las cuales puede responder a diez y solo a diez.

En caso de responder más de 10 preguntas, solo se contarán las 10 primeras respondidas.

Valor total de esta parte 5 puntos. Cada pregunta de tipo test ofrece tres opciones para la respuesta de las que sólo una es correcta. Se puntuará de la forma siguiente:

- La respuesta correcta suma 0,4 puntos. La respuesta incorrecta resta 0,15 puntos.
- La respuesta en blanco o marcada incorrectamente se valora con 0 puntos.

1. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde al nitrógeno $Z=7$?

- a) $1s^2 2s^1$
- b) $1s^2 2s^2$
- c) $1s^2 2s^2 p^3$

2. La primera energía o potencial de ionización es la energía que hay que suministrar a un átomo neutro, gaseoso y en estado fundamental, para arrancarle el electrón más débilmente retenido. ¿Cuál de las siguientes listas de elementos está en el orden correcto respecto a los valores de dicha energía?

- a) $He < O < F < N$
- b) $N < O < F < He$
- c) $He < N < O < F$

3. El enlace H-O en la molécula de agua (H_2O) es un enlace:

- a) Iónico
- b) Covalente apolar
- c) Covalente polar

4. De los siguientes ácidos ¿Cuál de ellos es un ácido débil?

- a) HNO_3
- b) $HCOOH$
- c) HCl

5. Los productos de la electrólisis del $MgCl_2$ fundido son:

- a) $H_2(g)$ y $Cl_2(g)$
- b) $Mg(l)$ y $OH^-(ac)$
- c) $Mg(l)$ y $Cl_2(g)$

6. ¿Qué número cuántico está asociado con el momento angular?

- a) n
- b) l
- c) m

7. De los siguientes compuestos orgánicos, ¿cuál contiene un átomo de nitrógeno en su estructura?

- a) Alquinos
- b) Amidas
- c) Aldehídos

8. La reacción de alqueno con ácido bromhídrico (HBr) es una reacción de:

- a) Adición electrófila
- b) Sustitución nucleófila
- c) Oxidación

9. Indique la respuesta correcta. Un catalizador es aquella especie que:

- a) Modifica la velocidad de reacción, sin formar parte de los reactivos ni productos.
- b) Modifica la velocidad de reacción, formando parte de los reactivos.
- c) Modifica la velocidad de reacción, formando parte de los productos.

10. ¿Cuál de las siguientes fórmulas corresponde al hipoclorito de cesio?

- a) $CsClO_2$
- b) $CsClO$
- c) $CeClO$

11. ¿Cuál será el producto de solubilidad (K_{ps}) del $PbBr_2$ si su solubilidad en agua a $25^\circ C$ es $s = 0,022 \text{ mol L}^{-1}$?

- a) $1,9 \times 10^{-5}$
- b) $4,3 \times 10^{-5}$
- c) $9,7 \times 10^{-5}$

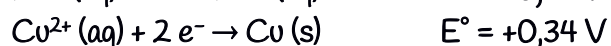
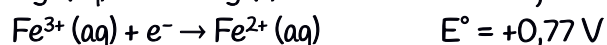
12. ¿Cuál de las siguientes manifestaciones es VERDADERA?

- a) Si dos muestras de elementos A y B tienen masas iguales en peso, tendrán el mismo número de átomos.
- b) La masa atómica de un elemento es la masa en gramos de un átomo de dicho elemento.
- c) El número de átomos de 5 g de oxígeno es igual al número de moléculas de 10 g de oxígeno

13. El amoniaco (NH_3) es una base de Brönsted debido a:

- a) Que el nitrógeno tiene grado de oxidación +3.
- b) La posición del nitrógeno en el sistema periódico.
- c) El par de electrones sin compartir del nitrógeno.

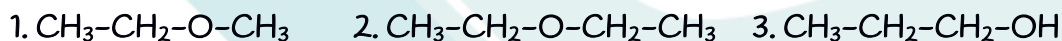
14. Los potenciales estándar de electrodo para las siguientes reacciones son:



El agente reductor más fuerte es:

- a) $\text{Ag} (\text{s})$
- b) $\text{Fe}^{2+} (\text{aq})$
- c) $\text{Cu} (\text{s})$

15. ¿Cuáles de los siguientes compuestos son isómeros de función?



- a) 1 y 3
- b) 1 y 2
- c) 2 y 3

Segunda parte

Dos problemas de desarrollo de los cuales puede responder a uno y solo a uno solo de ellos. Si se contesta a más de una pregunta solo se corregirá la primera contestada. Valor total de esta parte 3 puntos.

1. Un elemento químico posee una configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Pertenece al grupo 17 del Sistema Periódico.
- Se encuentra situado en el tercer periodo.
- Conduce la electricidad en estado sólido.
- Los números cuánticos (3, 2, -2, +1/2) corresponden a un electrón de este elemento.

Solución: a) F; b) F; c) V; d) V.



2. Para una disolución de ácido sulfúrico 0,05 M.

- Calcular su pH
- Calcular el volumen de una disolución de hidróxido de potasio 0,2 M que se necesita para neutralizar 10 mL de dicha disolución (pH = 7,0).
- Calcular la concentración de sulfato de potasio formado en la mezcla al alcanzar el punto de equivalencia.

DATOS: masas atómicas K = 40 g/mol, S = 32 g/mol, O = 16 g/mol

Solución: a) pH = 1; b) 5 mL; c) 0,033 mol/L



Tercera parte

Dos problemas de desarrollo de los cuales puede responder a uno y solo a uno solo de ellos. Si se contesta a más de una pregunta solo se corregirá la primera contestada. Valor total de esta parte 3 puntos.

1. Al calentar trióxido de azufre a 600°C en un recipiente cerrado se obtiene una mezcla en equilibrio que contiene $0,0106 \text{ mol L}^{-1}$ de SO_3 , $0,033 \text{ mol L}^{-1}$ de SO_2 y $0,0016 \text{ mol L}^{-1}$ de oxígeno.

- Formular la reacción ajustada
- Calcular K_c y K_p
- ¿Qué efecto producirá un aumento de la presión total sobre el equilibrio?

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm L / mol K}$

Solución: a) $\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$; b) $K_c = 0,1245$; $K_p = 8,91$; c) El equilibrio se desplazará hacia la izquierda



2. Responder a las siguientes cuestiones de manera razonada:

- Nombrar los siguientes compuestos:

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$

- Completar la siguiente reacción, indicando de qué tipo es, y nombrando reactivos y productos:

$\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4/\text{H}^+ \rightarrow$

- Formule y nombre el monómero que ha dado lugar al siguiente polímero:

$-(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n-$. Nombre el tipo de reacción.

Solución: a) 3-penten-1-ol; 2-pentanona; b) $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4/\text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; Reacción redox; 2-hexanol, permanganato de potasio, 2-hexanona; c) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$, Etileno/eteno; reacción de adición

