

QUÍMICA PCE- JULIO 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.

[Ver vídeo](#) 

1. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde a un metal alcalinotérreo?

- a) $1s^2 2s^1$
- b) $1s^2 2s^2$**
- c) $1s^2 2s^2 p^5$

2. ¿Cuál de los siguientes compuestos orgánicos se comporta como base de Bronsted?

- a) CH_3OH (es un ácido orgánico débil)
- b) $\text{CH}_3\text{-COOH}$ (es un ácido carboxílico)
- c) $\text{NH}(\text{CH}_3)_2$**

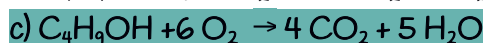
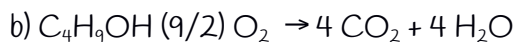
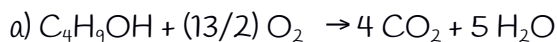
3. Indicar la respuesta correcta:

- a) Al aumentar la temperatura aumenta la conductividad de un metal.
- b) Los metales son sólidos cuyos átomos se unen por enlace covalente aportando cada átomo un electrón.
- c) Los sólidos iónicos no conducen la corriente eléctrica a temperatura ambiente al tener los iones en posiciones fijas**

4. En una reacción en equilibrio y exotérmica, cuando aumenta la temperatura, se producirá un desplazamiento del equilibrio

- a) Hacia la izquierda**
- b) No habrá cambios
- c) Hacia la derecha.

5. Señalar la reacción de combustión del n-butanol ajustada correctamente.



6. El elemento Ar precede al K en la tabla periódica, por ello:

a) El número de protones del ion K^+ es igual al del átomo de Ar

b) El número de electrones del ion K^+ es igual al del átomo de Ar

c) El número de neutrones del ion K^+ y del átomo de Ar es el mismo.

7. Una disolución de amoníaco (NH_3) tiene un $pH = 11.5$ ¿Cuál es la concentración de amoníaco de dicha disolución? ($pK_a NH_4^+ = 9.24$)

a) $1,7 \times 10^{-5} M$

b) **$0.58 M$**

c) $5.5 \times 10^{-3} M$

8. Indicar la respuesta correcta. ¿Cuántos orbitales tiene un átomo en el séptimo nivel de energía ($n = 7$)?

a) 5

b) 16

c) **49**

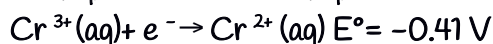
9. ¿Cuántos enlaces sigma (σ) y pi (π) hay en la molécula de acetileno?

a) 2σ y 1π

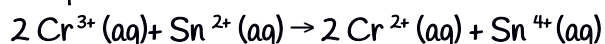
b) 2σ y 2π

c) **3σ y 2π**

10. Teniendo en cuenta los siguientes potenciales estándar de reducción:



¿Cuál será el E° de la reacción que se muestra a continuación?



a) $-0.97 V$

b) **$-0.56 V$**

c) $+0,56 V$

11. ¿Cuál de estas sustancias tiene mayor solubilidad en agua?

a) **NaCl**

b) I_2

c) CCl_4

12. La velocidad de reacción para la siguiente reacción $2A + B \rightarrow C$ viene dada por la ecuación

$v = k [A].[B]^2$ Señalar la respuesta correcta sobre dicha cinética:

a) Si se duplica la concentración de B, la constante cinética k reducirá su valor a la mitad.

b) El orden total de la reacción es igual a 3.

c) Las unidades de la constante cinética k son s^{-1}

13. Respecto a los procesos de oxidación-reducción, ¿qué afirmación es correcta?

a) La reducción del yodato (IO_3^-) a I_2 en medio ácido, implica la transferencia de 10 electrones.

b) En la reacción $2 \text{Cu(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CuO(s)}$, el cobre se reduce.

c) Cuando un elemento se reduce, su número de oxidación pasa de menos positivo a más positivo.

14. De los siguientes compuestos orgánicos ¿Cuál no contiene un átomo de oxígeno en su estructura?

a) Alquinos.

b) Ésteres.

c) Aldehídos.

15. El ion Mn^{2+} posee un peso atómico de 55 por lo que tendrá:

a) 25 protones, 30 neutrones y 23 electrones.

b) 27 protones, 30 neutrones y 25 electrones.

c) 30 protones, 25 neutrones y 28 electrones.

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. Los elementos A y B tienen, en sus últimos niveles, las configuraciones: $A = 4s^2p^65s^1$ y

$B = 3s^2p^6d^{10}4s^2p^4$. Justifique:

a) Si A es metal o no metal.

b) ¿Qué elemento tendrá mayor afinidad electrónica?

c) ¿Qué elemento tendrá mayor radio atómico?

Solución: a) metal; b) B; c) A

[Ver vídeo](#) 

2. Una pila galvánica consta de dos electrodos: el primero está formado por una lámina de platino sumergida en una disolución 1M de dicromato potásico, 1 M de cloruro de cromo (III) y de $\text{pH} = 0$, y el segundo electrodo es una lámina de cobalto sumergida en una disolución 1 M de nitrato de cobalto (II). Entre las dos disoluciones se coloca un puente salino.

a) Dibuje el esquema completo de la pila que funciona en condiciones estándar

b) Escriba las dos semirreacciones y la reacción global de dicha pila y el E° de la reacción global.
 $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = +1,33 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0,28 \text{ V}$

a) ver vídeo min 6:31 b) ox: $3\text{Co (s)} \rightarrow 3\text{Co}^{2+}(\text{ac}) + 2e^-$; red: $14\text{H}^+(\text{ac}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{ac}) + 6e^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + 7\text{H}_2\text{O (l)}$; Global: $3\text{Co (s)} + 14\text{H}^+(\text{ac}) + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{ac}) \rightarrow 3\text{Co}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{Cr}^{3+}(\text{ac}) + 7\text{H}_2\text{O(l)}$; 1,61V

[Ver vídeo](#) 

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.

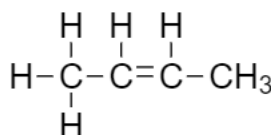
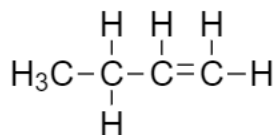
1. a) Calcular el pH y la concentración de una disolución de amoníaco en agua si su grado de disociación es el 1% y su $K_b = 1,80 \cdot 10^{-5}$

b) Si su disociación fuese del 3% ¿Cuál sería el pH de la disolución? (tiene la concentración obtenida en el apartado a).

Solución: a) $[\text{NH}_3]_{\text{eq}} = 0,176 \text{ M}$; $\text{pH} = 11,251$; b) $\text{pH} = 11,728$

[Ver vídeo](#) 

2. Dados los siguientes compuestos:



a) Indicar su nombre correcto y señalar cuál de ellos presenta isomería geométrica y dibujar los isómeros geométricos nombrando cada uno de ellos.

b) ¿Cuáles serían los productos de la reacción de estos compuestos con HBr? Nombrar dichos productos e indicar si alguno de ellos presenta isomería óptica.

Solución: a) 1-buteno; 2-buteno (presenta isomería geométrica: Cis-2-buteno, trans-2-buteno); b) 2-bromobutano (mayoritario y presenta isomería); 2-bromobutano (siempre el mismo y presenta isomería)

[Ver vídeo](#) 