

QUÍMICA PCE- MAYO 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 puntúa 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 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
- b) $\text{CH}_3\text{-COOH}$
- 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.

- a) $C_4H_9OH + (13/2) O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O$
- b) $C_4H_9OH (9/2) O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 4 H_2O$
- c) $C_4H_9OH + 6 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O$

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

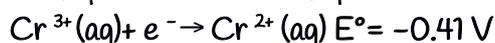
8. Indicar la respuesta correcta. ¿Cuántos orbitales tiene un átomo en el séptimo nivel de energía ($n = 7$)?

- a) 5
- b) 16
- c) 49

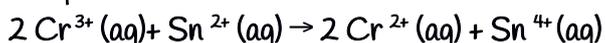
9. ¿Cuántos enlaces sigma (σ) y pi (π) hay en la molécula de acetileno?

- 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 $2 Cu(s) + O_2(g) \rightarrow 2 CuO(s)$, 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:

- Si A es metal o no metal.
- ¿Qué elemento tendrá mayor afinidad electrónica?
- ¿Qué elemento tendrá mayor radio atómico?

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.

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

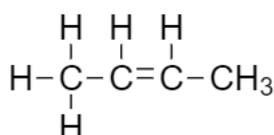
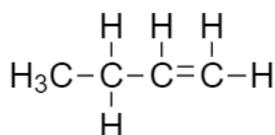
Tercera parte

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).

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.