

**NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL EJERCICIO DE CUESTIONES**

- Los datos personales y las respuestas se escribirán en la hoja adjunta.
- Cada pregunta sólo tiene una respuesta correcta. Si se eligen dos soluciones en una pregunta se dará como errónea.
- Cada pregunta contestada correctamente se puntuará con un punto.
- Cada respuesta contestada erróneamente se puntuará con  $-0.33$  puntos.
- Las preguntas sin contestar no se puntúan.
- Para expresar la **respuesta correcta**, realice una **circunferencia** alrededor de la letra correspondiente, por ejemplo:
  - a)
  - b) Respuesta correcta**
  - c)
  - d)
- **Si se equivoca**, tache con una cruz la respuesta equivocada y haga un círculo alrededor de la nueva elegida:
  - a)
  - b) Respuesta correcta**
  - X** **Respuesta equivocada**
  - d)
- Si necesitan realizar operaciones matemáticas, deberán hacerlas en la parte posterior de los folios.
- No se permite la utilización de libros de texto o Tabla Periódica.
- **El examen de cuestiones pondera el 40% de la calificación final**
- **Los ganadores de la Fase Local de la Olimpiada 2019, serán aquellos tres alumnos que mayor puntuación consigan**



**OLIMPIADA DE QUIMICA 2019**

Universidad de Castilla La Mancha



**Código:** .....

APELLIDOS .....

NOMBRE .....

DNI .....

NOMBRE DEL CENTRO DE ESTUDIOS.....

LOCALIDAD.....

PROVINCIA.....



Código:.....

## CUESTIONARIO TEST

- 1.- De los elementos cuyas configuraciones electrónicas son: **A:  $1s^2 2s^2$** ; **B:  $1s^2 2s^2 2p^1$** ; **C:  $1s^2 2s^2 2p^5$** ; **D:  $1s^2 2s^2 2p^4$**  ¿Cuál de ellos tiene menor electronegatividad?
- a) A
  - b) B
  - c) C
  - d) D
- 2.- En relación con los valores de la energía de ionización de los elementos químicos, ¿cuál de las siguientes propuestas es verdadera?
- a) La energía de ionización depende del número de neutrones que existen en el núcleo del elemento.
  - b) La energía de ionización disminuye con el aumento del carácter metálico.
  - c) La energía de ionización disminuye con el aumento del estado oxidación.
  - d) La energía de ionización es independiente del número atómico.
- 3.- La reacción:  **$\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$** ,  $\Delta H > 0$  es:
- a) es espontánea a temperatura ambiente
  - b) espontánea a cualquier temperatura
  - c) espontánea a baja temperatura
  - d) espontánea a alta temperatura
- 4.- De la siguiente serie de números cuánticos cual corresponde a la subcapa  $2p^4$  del átomo de oxígeno
- a) (2, 0, 0, +1/2)
  - b) (2, 1, 0, +1/2)
  - c) (2, 2, 0, +1/2)
  - d) (2, 1, 0, 0)
- 5.- La notación esquemática de la pila con electrodos  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$  y  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  en condiciones estándar es:
- a)  $\text{Ag}^+ | \text{Ag } 1 \text{ M} || \text{Mg}^{2+} 1 \text{ M} | \text{Mg}$
  - b)  $\text{Ag} | \text{Ag}^+ 1 \text{ M} || \text{Mg}^{2+} | \text{Mg } 1 \text{ M}$
  - c)  $\text{Mg} | \text{Mg}^{2+} 1 \text{ M} || \text{Ag}^+ 1 \text{ M} | \text{Ag}$
  - d)  $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg } 1 \text{ M} || \text{Ag } 1 \text{ M} | \text{Ag}^+$

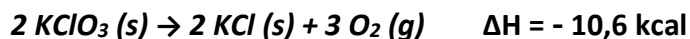
- 6.- La ecuación de velocidad de cierto proceso químico es  $v = k \cdot [A] \cdot [B]^2$  ¿Cómo variará la velocidad de la reacción si se reduce a la mitad la concentración del reactivo B, manteniendo inalterados el resto de factores?
- la velocidad aumenta el doble de su valor inicial
  - la velocidad aumenta cuatro veces su valor inicial
  - la velocidad disminuye cuatro veces su valor inicial
  - la velocidad disminuye a la mitad cuatro veces su valor inicial
7. A partir de los potenciales de reducción que se adjuntan, ¿qué metales de la lista se disolverán en una disolución de HCl 1 M?  
 $E^\circ$  (V):  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$
- Todos se pueden disolver ya que se oxidan
  - Solo los que presentan potencial estándar de reducción negativo
  - Solo los que presentan potencial estándar de reducción positivo
  - Ninguno se puede disolver
- 8.- El ácido sulfúrico es capaz de oxidar ciertos metales y desprendiendo hidrógeno en la reacción. Considerando los valores de los potenciales normales de reducción que se acompañan ¿reaccionará el Zn con ácido sulfúrico diluido?  
**DATOS:**  $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$ .
- No, ya que la reacción no es espontánea
  - Si, ya que el potencial de la reacción será  $E^\circ_r = -0,76 \text{ V}$ ,
  - No, ya que el potencial de la reacción será  $E^\circ_r = +0,76 \text{ V}$
  - Si, ya que el potencial de la reacción será  $E^\circ_r = +0,76 \text{ V}$
- 9.- En el proceso de elaboración del vino, la glucosa fermenta para producir etanol según la siguiente reacción:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{aq}) \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{aq}) + 2 \text{CO}_2 (\text{g})$   
Si en un proceso de fabricación, partimos de 71 g de glucosa y se obtuvo el equivalente a 30,4 mL de etanol, ¿cuál fue el rendimiento de esta reacción?  
**DATOS:** H = 1 u; C = 12 u; O = 16 u; densidad del etanol a 20 °C:  $0,789 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$
- 100 %
  - 33.34 %
  - 66.67 %
  - 16.67 %
- 10.- Considera la reacción siguiente  $\text{CO} (\text{g}) + \text{NO}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{NO} (\text{g})$ , cuya ley de velocidad es  $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$ . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- La constante de velocidad depende de la temperatura
  - La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.
  - El orden total de la reacción es cuatro.
  - Las unidades de la constante de velocidad serán  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}$

- 11.- La solubilidad del hidróxido de calcio,  $\text{Ca(OH)}_2$  (s), es fuertemente dependiente del pH de la disolución. El equilibrio de solubilidad correspondiente puede expresarse de la siguiente forma:  $\text{Ca(OH)}_2$  (s)  $\rightleftharpoons$   $\text{Ca}^{2+}$  (ac) + 2  $\text{OH}^-$  (ac);  $\Delta H = -17,6$  kJ.  
¿Cómo afectará a la formación de  $\text{Ca(OH)}_2$  (s) el añadir una disolución de KOH a la disolución saturada?
- a) La adición de  $\text{K(OH)}$  (ac) no desplaza el equilibrio hacia ninguno de los lados, por lo que la formación de  $\text{Ca(OH)}_2$ , no se ve afectada.
  - b) Disminuye su concentración y el equilibrio de ionización del compuesto poco soluble  $\text{Ca(OH)}_2$  se desplaza hacia la izquierda
  - c) Se desplaza el equilibrio hacia la derecha, lo que provoca un aumento de la solubilidad del compuesto poco soluble.
  - d) Se incrementa su concentración y el equilibrio de ionización del compuesto poco soluble  $\text{Ca(OH)}_2$  se desplaza hacia la izquierda
- 12.- Un compuesto cuyo peso molecular es 140 posee una composición centesimal de 51,42 % de C, 40 % de N; 8,57 % de H. Su fórmula molecular será.
- a)  $\text{C}_4 \text{N}_2 \text{H}_{10}$
  - b)  $\text{C}_5 \text{N}_3 \text{H}_{11}$
  - c)  $\text{C}_6 \text{N}_4 \text{H}_{12}$
  - d)  $\text{C}_7 \text{N}_5 \text{H}_{13}$
- 13.-Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- a) El ion  $\text{Ca}^{2+}$  tiene una configuración electrónica de gas noble
  - b) El radio del ion bromuro es mayor que el del átomo de bromo
  - c) La molécula de  $\text{NH}_3$  es piramidal
  - d) La molécula de  $\text{CH}_4$  es polar
- 14.- Si se preparan disoluciones 0,5 M de  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaCl}$  y  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , ¿cuál tendrá el pH más ácido?
- a)  $\text{NH}_3$
  - b)  $\text{NaCl}$
  - c)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - d)  $\text{NaCl}$  y  $\text{NH}_4\text{Cl}$  tienen igual pH
- 15.- Las características de una sustancia vienen definidas por las partículas que la constituyen y las fuerzas de enlace que las unen, por lo que:
- a) Las fuerzas de van der Waals dan lugar a sustancias de bajo punto de fusión.
  - b) Las sustancias constituidas por iones son blandas.
  - c) Las sustancias llamadas metálicas están formadas por moléculas.
  - d) Las sustancias llamadas moleculares conducen muy bien la electricidad

16. Dadas las moléculas CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) En la molécula C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> los dos átomos de carbono presentan hibridación sp<sup>3</sup>.
- b) El átomo de carbono de la molécula CH<sub>4</sub> posee hibridación sp<sup>2</sup>.
- c) La molécula de C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> posee una geometría tetraédrica.
- d) El átomo de carbono de la molécula C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> posee hibridación sp.

17.- A elevada temperatura y presión constante es imposible invertir la siguiente reacción:



Por tanto  $\Delta S$  debe ser:

- a) Positivo
- b) Negativo
- c) Cero
- d)  $\Delta S > \Delta H$

18.- En la electrólisis de una **disolución acuosa de NaCl** con electrodos de platino:

- a) Se desprende hidrógeno en el ánodo y cloro en el cátodo.
- b) Se desprende oxígeno en el ánodo y cloro en el cátodo.
- c) Se obtiene hidrógeno en el cátodo, cloro en el ánodo y NaOH en la cuba electrolítica.
- d) Se obtiene hidrógeno en el cátodo, cloro y oxígeno en el ánodo

19.- ¿Cuál será la presión total en el interior de un recipiente de 2 L que contiene 1 g de He, 14 g de CO y 10 g de NO a 27°C?

**Datos:** R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>. He = 4 u; C = 12 u; N = 14 u; O = 16 u

- a) 21,61 atm
- b) 13,33 atm
- c) 1,24 atm
- d) 0,31 atm

20.- Del siguiente material de laboratorio, ¿cuál sería el **menos** preciso para medir un volumen dado de una disolución acuosa?

a)



b)



c)



d)

