

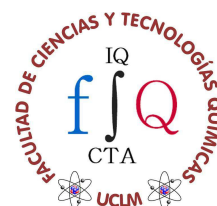
**NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL EJERCICIO DE CUESTIONES**

- 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)
  - Respuesta correcta**
  - c)
  - d)
- **Si se equivoca**, tache con una cruz la respuesta equivocada y haga un círculo alrededor de la nueva elegida:
  - a)
  - 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 2018, serán aquellos tres alumnos que mayor puntuación consigan**



# OLIMPIADA DE QUIMICA 2018

Universidad de Castilla La Mancha



**Código:**.....

APELLIDOS.....

NOMBRE .....

DNI.....

NOMBRE DEL CENTRO DE ESTUDIOS .....

LOCALIDAD .....

PROVINCIA .....

.....

Código:.....

### CUESTIONARIO

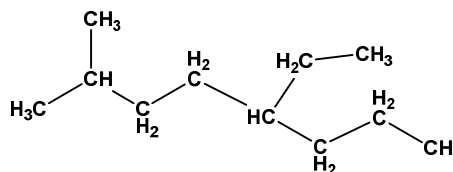
- 1.- Una disolución de peróxido de hidrógeno comercial tiene una riqueza del 30,0% en masa de  $\text{H}_2\text{O}_2$  y una densidad de  $1,11 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . La molaridad de la disolución es:  
*Datos.* Masas atómicas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$
- a) 7,94 M
  - b) 8,82 M
  - c) 9,79 M
  - d) 0,980 M
- 2.- ¿Cuál de las siguientes propuestas corresponde al orden creciente correcto de radio atómico y energía de ionización, respectivamente?
- a) S, O, F, y F, O, S
  - b) F, S, O, y O, S, F
  - c) S, F, O, y S, F, O
  - d) F, O, S, y S, O, F
- 3.- El orden creciente correcto de energías de ionización para los átomos Li, Na, C, O, F es:
- a)  $\text{Li} < \text{Na} < \text{C} < \text{O} < \text{F}$
  - b)  $\text{Na} < \text{Li} < \text{C} < \text{O} < \text{F}$
  - c)  $\text{F} < \text{O} < \text{C} < \text{Li} < \text{Na}$
  - d)  $\text{Na} < \text{Li} < \text{F} < \text{O} < \text{C}$
- 4.- ¿Cuál de las siguientes sustancias puede considerarse como ejemplo de una red covalente?
- a)  $\text{S}_8$  (s)
  - b)  $\text{SiO}_2$  (s)
  - c) MgO (s)
  - d)  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$  (s)
- 5.- El orden de polaridad creciente de los enlaces Cl-H, S-H, P-H, Si-H es:
- a)  $\text{Cl-H} < \text{S-H} < \text{P-H} < \text{Si-H}$
  - b)  $\text{Si-H} < \text{Cl-H} < \text{S-H} < \text{P-H}$
  - c)  $\text{Cl-H} < \text{P-H} < \text{S-H} < \text{Si-H}$
  - d)  $\text{Si-H} < \text{P-H} < \text{S-H} < \text{Cl-H}$

- 6.- Según el modelo atómico de Bohr, del número cuántico principal  $n$  dependen:
- a) el radio de las orbitas permitidas
  - b) las energías de las orbitas permitidas
  - c) tanto el radio de las orbitas permitidas, como sus energías
  - d) ninguno de los parámetros anteriores
7. Al descender en un grupo de la Tabla Periódica:
- a) aumenta el radio y la energía de ionización
  - b) disminuye el radio y aumenta la energía de ionización
  - c) aumenta el radio y disminuye la energía de ionización
  - d) disminuye el radio y la energía de ionización
- 8.-Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- a) Si un sistema gaseoso se expande su energía interna disminuye.
  - b) En una reacción exotérmica, la entalpía de los reactivos es siempre menor que la de los productos.
  - c) En el cambio de estado  $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$  se produce un aumento de entropía.
  - d) En algunas reacciones químicas, la variación de entalpía coincide con la variación de energía interna.
- 9.- Si queremos impedir, o al menos disminuir, la hidrólisis que sufre el acetato de sodio en disolución acuosa. ¿Cuál de los siguientes métodos será más eficaz?
- a) Añadir ácido acético a la disolución
  - b) Añadir NaCl a la disolución.
  - c) Añadir HCl a la disolución.
  - d) Ninguno, no es posible impedirla
- 10.- Si el potencial normal para el electrodo de níquel a 25 °C es -0.250 V, ¿cuál será el potencial para una disolución 0.01 M de iones níquel (II)?  
DATOS:  $R = 8.314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ;  $F = 96496 \text{ Culombios}$
- a) + 0.309 V
  - b) + 0.119 V
  - c) - 0.309 V
  - d) - 0.119 V

- 11.- Dada la siguiente reacción:  $\text{CN}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCN}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$   
Si  $K_a$  para el ácido HCN es  $4,8 \cdot 10^{-10}$ , y  $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$  la constante de equilibrio para la reacción anterior es:
- $2,1 \cdot 10^{-5}$
  - $2,1 \cdot 10^{11}$
  - $-4,8 \cdot 10^{-10}$
  - $4,8 \cdot 10^{-10}$
- 12.- ¿Qué molécula es más polar, la de metano o la de amoníaco?
- Las dos son igual de polares ya que los enlaces C-H y N-H son polares
  - la de metano porque los momentos dipolares de sus enlaces no se anulan
  - la de amoníaco porque los momentos dipolares de sus enlaces no se anulan
  - Ninguna porque sus estructuras son simétricas
- 13.- Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- El ion  $\text{Ca}^{2+}$  tiene una configuración electrónica de gas noble
  - El radio del ion bromuro es mayor que el del átomo de bromo
  - La molécula de  $\text{NH}_3$  es piramidal
  - La molécula de  $\text{CH}_4$  es polar
- 14.- Para el proceso  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2 \text{Fe}(\text{s})$ , ¿cuál será la entalpía de la reacción en condiciones estándar y el calor desprendido al reaccionar 16,0 g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  con la cantidad suficiente de Al?
- DATOS:
- |  |  |
|--|--|
| $2 \text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ | $\Delta H_f^0(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1\,662 \text{ kJ/mol}$ |
| $2 \text{Fe}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ | $\Delta H_f^0(\text{Fe}_2\text{O}_3) = -836 \text{ kJ/mol}$    |
| Masa molar: $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159,7 \text{ g/mol}$ ;                                 | $M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102,0 \text{ g/mol}$               |
- $\Delta H^0 = 826 \text{ kJ}$ ;  $Q = -82,8 \text{ KJ}$
  - $\Delta H^0 = -826 \text{ kJ}$ ;  $Q = 82,8 \text{ KJ}$
  - $\Delta H^0 = -82,0 \text{ kJ}$ ;  $Q = 8,28 \text{ KJ}$
  - $\Delta H^0 = 82,0 \text{ kJ}$ ;  $Q = -8,28 \text{ KJ}$
- 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:
- Las fuerzas de van der Waals dan lugar a sustancias de bajo punto de fusión.
  - Las sustancias constituidas por iones son blandas.
  - Las sustancias llamadas metálicas están formadas por moléculas.
  - Las sustancias llamadas moleculares conducen muy bien la electricidad

16. El nombre sistemático de la siguiente sustancia es:

- a) 5-etil-2-metiloctano
- b) 2-metil-5-etiloctano
- c) 2-metil-5-propilheptano
- d) 1,6-dimetil-3-etilheptano



17.- ¿Cuál de las siguientes especies químicas será la más insoluble en agua?

- a) LiOH
- b) CsBr
- c) CCl<sub>4</sub>
- d) Etanol

18.- Dados los electrodos Pb<sup>2+</sup>/Pb, Cu<sup>+</sup>/Cu y Al<sup>3+</sup>/Al ¿cuál de las celdas galvnicas que se pueden formar tendrá mayor potencial normal?

DATOS:  $E^{\circ}(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0.13 \text{ V}$ ;  $E^{\circ}(\text{Cu}^{+}/\text{Cu}) = 0.52 \text{ V}$ ;  $E^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66 \text{ V}$

- a) Pb/Pb<sup>2+</sup> // Cu<sup>+</sup>/Cu
- b) Al/Al<sup>3+</sup> // Cu<sup>+</sup>/Cu
- c) Al/Al<sup>3+</sup> // Pb<sup>2+</sup>/Pb
- d) Pb/Pb<sup>2+</sup> // Al<sup>3+</sup>/Al

19.-Cuál será la composición centesimal del sulfato de sodio?

A (Na) = 22.99 u; A (O) = 15.99 u; A (S) = 32.06 u

- a) %Na = 30.23; %S = 44.51; %O = 15.26
- b) %Na = 37.37; %S = 17.57; %O = 45.06
- c) %Na = 22.37; %S = 27.57; %O = 50.06
- d) %Na = 32.37; %S = 22.57; %O = 45.06

20.- Del siguiente material de laboratorio, ¿cuál sería el más preciso para medir y dispensar 24 mL de una disolución acuosa?

a)



b)



c)



d)





# OLIMPIADA DE QUIMICA 2018

Universidad de Castilla La Mancha



CÓDIGO PROBLEMAS:.....

- La prueba de problemas pondera el **60% de la calificación final**
- Cada problema tiene un valor de **30 puntos. 10 puntos/apartado.**
- La duración total de las pruebas será de **2 horas**

APELLIDOS.....

NOMBRE.....

DNI.....

NOMBRE DEL CENTRO DE ESTUDIOS .....

LOCALIDAD.....

PROVINCIA .....

-----

1. La combustión de 0,125 g de un cierto compuesto orgánico que contiene solamente C, H, y N produce 0,172 g de H<sub>2</sub>O y 0,279 g de CO<sub>2</sub>.
  - a) Calcular el número de moles de CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O producido.
  - b) Encontrar los porcentajes de masa de C, H y N y la fórmula empírica de este compuesto.
  - c) Asumir que la fórmula empírica es la fórmula molecular. Dibuja fórmulas estructurales de los cuatro isómeros diferentes que son posibles para un compuesto con esta fórmula.



2. Una disolución de ácido nitroso,  $\text{HNO}_2$ , 0,495 M tiene un pH de 1,83.
- Calcule la  $[\text{H}^+]$  y el grado de disociación de ácido nitroso en esta disolución.
  - Escriba la expresión de equilibrio y calcular el valor de  $K_a$  para el ácido nitroso.
  - Determinar el pH de una disolución formada al agregar 1,0 g de  $\text{NaNO}_2$  (masa molar =  $69.0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) en 750 mL de agua,  $\text{H}_2\text{O}$ .