

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)

X) **Respuesta equivocada**

c) *Respuesta correcta*

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 2017, serán aquellos tres alumnos que mayor puntuación consigan***



OLIMPIADA DE QUIMICA 2017

Universidad de Castilla La Mancha



Código:.....

APELLIDOS

NOMBRE.....

DNI.....

NOMBRE DEL CENTRO DE ESTUDIOS

LOCALIDAD

PROVINCIA

.....

Código:.....

CUESTIONARIO

- 1.- Indicar cuál de los siguientes grupos de valores correspondientes a los números cuánticos n , l y m es el permitido:
- a) 3, -1, 1
 - b) 1, 1, 3
 - c) 5, 3, -3
 - d) 0, 0, 0
- 2.- ¿Cuáles de estas moléculas tienen carácter polar?
1. CH₄ 2. CH₃Cl 3. NH₃ 4. HCN 5. CO₂
- a) 2, 3, 4 y 5
 - b) 1, 2 y 3
 - c) 2, 3 y 4
 - d) 1, 2, 4 y 5
- 3.- ¿Cuál de estas moléculas necesitará más energía para disociarse en sus átomos?
- a) Cl₂
 - b) F₂
 - c) I₂
 - d) N₂
- 4.- De las moléculas, CO₂, CH₄, NH₃, BeCl₂ ¿Cuál es polar?
- a) CO₂
 - b) CH₄
 - c) NH₃
 - d) BeCl₂
- 5.- ¿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

6.- ¿Cuál de las siguientes sustancias no da una disolución ácida cuando se disuelve en agua?

- a) KCl
- b) NH_4Cl
- c) SO_2
- d) ZnCl_2

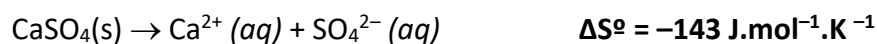
7. Ordena en orden creciente de pH las disoluciones de los siguientes compuestos HCl, H_2SO_4 , NaOH, NH_3 y CH_3COOH . Todas las concentraciones son 0,1 M

- a) $\text{HCl} < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{NaOH} < \text{NH}_3 < \text{CH}_3\text{COOH}$
- b) $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HCl} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{NH}_3 < \text{NaOH}$
- c) $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HCl} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaOH} < \text{NH}_3$
- d) $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HCl} < \text{NH}_3 < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{NaOH}$

8.- Indica cuál de las siguientes sales está formada por iones isoelectrónicos:

- a) KI
- b) AlCl_3
- c) CaBr_2
- d) MgF_2

9.- ¿Cuál es la mejor explicación para justificar la entropía negativa de la siguiente reacción?



- a) En disolución acuosa hay más formas de ordenarse los iones Ca^{2+} y SO_4^{2-} que en una red cristalina.
- b) El CaSO_4 es un sólido covalente que se separa en sus iones en disolución acuosa
- c) En disolución acuosa los iones Ca^{2+} y SO_4^{2-} están solvatados, disminuyendo el número de maneras de ordenar las moléculas de agua cuando se disuelve el sólido.
- d) CaSO_4 se disuelve exotérmicamente dando lugar a una pérdida neta de entropía

- 10.- Se tienen tres depósitos cerrados (A, B y C) de igual volumen y a la misma temperatura: A con 10 g de $H_2(g)$, B con 7 moles de $O_2(g)$ y C con 1023 moléculas de $N_2(g)$. ¿Qué depósito tiene mayor masa de gas?
DATOS: Ar (N) = 14 u; Ar (O) = 16 u; Ar (H) = 1 u.
- a) A con $H_2(g)$
 - b) B con $O_2(g)$
 - c) C con $N_2(g)$
 - d) Todos tienen igual masa
- 11.- Dados cuatro elementos del sistema periódico A, B, C y D de números atómicos 8, 16, 19 y 37 respectivamente ¿Cuál es el elemento cuyo primer potencial de ionización es mayor?
- a) A
 - b) B
 - c) C
 - d) D
- 12.- De las diferentes notaciones de las celdas galvánicas que se pueden formar combinando los electrodos Pb^{2+}/Pb , Cu^+/Cu y Al^{3+}/Al ¿Cuál tendrá mayor potencial normal? Datos: $E^\circ (Pb^{2+}/Pb) = - 0.13 V$; $E^\circ (Cu^+/Cu) = 0.52 V$; $E^\circ (Al^{3+}/Al) = - 1.66 V$
- a) $Pb^{2+}/Pb // Cu^+/Cu$
 - b) $Pb^{2+}/Pb // Al^{3+}/Al$
 - c) $Al^{3+}/Al // Pb^{2+}/Pb$
 - d) $Al^{3+}/Al // Cu^+/Cu$
- 13.- Una disolución en agua contiene 0,150 g de un ácido orgánico desconocido. La valoración de esta disolución necesita 10,4 mL de una disolución 0,2 M de hidróxido sódico para su neutralización con. A partir de estos datos deduce si el ácido orgánico es: 1) propanoico; 2) propenoico; 3) etanoico.
DATOS: Ar (C) = 12 u; Ar (H) = 1 u; Ar (O) = 16 u; Ar (Na) = 23 u
- a) propanoico
 - b) propenoico
 - c) etanoico
 - d) metanoico

- 14.- Para la siguiente reacción: $\text{PCl}_5 (g) \rightarrow \text{PCl}_3 (g) + \text{Cl}_2 (g)$
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
- a) $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$
 - b) $\Delta S = 0$
 - c) $\Delta S > 0$
 - d) $\Delta S^\circ = 0$ para $\text{Cl}_2 (g)$
- 15.- Para una reacción química 1 se sabe que $\Delta G^\circ = 0$; para otra reacción química 2 se sabe que $\Delta G^\circ < 0$; para una reacción química 3 se sabe que $\Delta G^\circ > 0$. Llamando K_1 , K_2 , K_3 respectivamente, a las correspondientes constantes termodinámicas de equilibrio de cada reacción. ¿Cuál de las siguientes ordenaciones es la correcta?
- a) $K_1 > K_2 > K_3$
 - b) $K_2 > K_1 > K_3$
 - c) $K_3 > K_2 > K_1$
 - d) $K_3 > K_1 > K_2$
16. Se adicionan 50 g. de cloruro sódico a 100 mL de una disolución de la misma sal cuya concentración es 0,16 M. Suponiendo que no hay variación de volumen al añadir el sólido, la concentración de la disolución formada es:
- a) 8,71 M
 - b) 2,35 M
 - c) 3,78 M
 - d) 1,90 M
- 17.- Heisenberg llegó a la conclusión de que siempre existe incertidumbre en la medida de modo que es:
- a) imposible determinar con exactitud y simultáneamente la velocidad y la longitud de onda de un electrón
 - b) posible determinar con exactitud la velocidad pero no la masa de un electrón
 - c) imposible determinar con exactitud y simultáneamente la carga y la masa de un electrón
 - d) imposible determinar con exactitud y simultáneamente la velocidad y la posición de un electrón

18.- Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) Los aniones pequeños y de alta carga serán muy polarizables
- b) Los cationes pequeños y de alta carga serán muy polarizantes
- c) Los cationes de metales de transición son menos polarizantes que los grupos principales
- d) Los aniones grandes y de baja carga serán muy polarizables

19.- A partir de los siguientes datos, ¿cuál será la ΔH°_f por mol de $\text{MgCl}_2(\text{s})$:

- Entalpía de sublimación de $\text{Mg}(\text{s}) = +146 \text{ kJ/mol}$
- Entalpía de disociación del $\text{Cl}_2(\text{g}) = +244 \text{ kJ}$
- Primera energía de ionización de $\text{Mg}(\text{g}) = +738 \text{ kJ/mol}$
- Segunda energía de ionización de $\text{Mg}(\text{g}) = +1451 \text{ kJ/mol}$
- Afinidad electrónica de $\text{Cl}(\text{g}) = -349 \text{ kJ/mol}$
- Energía de red $\text{MgCl}_2(\text{s}) = -2957 \text{ kJ/mol}$

- a) $\Delta H^{\circ}_f = + 1006 \text{ kJ/mol}$
- b) $\Delta H^{\circ}_f = +1076 \text{ kJ/mol}$
- c) $\Delta H^{\circ}_f = - 1076 \text{ kJ/mol}$
- d) $\Delta H^{\circ}_f = - 1006 \text{ kJ/mol}$

20.- Si deseas realizar una volumetría ácido-base ¿qué instrumento emplearías?

- a) un vaso de precipitados y un erlenmeyer
- b) un erlenmeyer y un matraz aforado
- c) un matraz aforado y una bureta
- d) una bureta y un vaso de precipitados



OLIMPIADA DE QUIMICA 2017



Universidad de Castilla La Mancha

CÓDIGO PROBLEMAS:.....

- La prueba de problemas pondera el **60% de la calificación final**

APELLIDOS.....

NOMBRE.....

DNI.....

NOMBRE DEL CENTRO DE ESTUDIOS

LOCALIDAD.....

PROVINCIA

.....

CÓDIGO PROBLEMAS:.....

1.- Se tiene 1 L de disolución de hidróxido de sodio cuyo pH es 13.

a) Calcula la cantidad (en **gramos**) de hidróxido de sodio que se ha utilizado en su preparación.

b) Calcula el volumen de agua que hay que añadir a 1 L de la disolución anterior para que su pH sea 12.

c) Calcula el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M que hay que añadir a 1 L de la disolución inicial de hidróxido de sodio para conseguir que el pH final sea 7.

d) Explica cuál será el pH de la disolución formada al diluir la disolución final obtenida en el apartado c) hasta el doble de su volumen inicial.

DATOS: $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

2.- Un agua mineral contiene 60 mg/L de Ca^{2+} y 80 mg/L de Mg^{2+} . Sobre 100 mL de agua mineral se añade, sin que varíe el volumen, NaF sólido.

Calcula:

a) La sal (CaF_2 , MgF_2) que precipita en primer lugar y la que precipita en segundo lugar y la concentración de anión F^- necesaria en cada caso.

b) La concentración del primer catión que precipita cuando se inicia la precipitación del segundo catión que precipita.

DATOS : $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{Mg}) = 24.3 \text{ u}$

Productos de solubilidad, K_{ps} : $\text{MgF}_2 = 6,3 \cdot 10^{-9}$; $\text{CaF}_2 = 4,0 \cdot 10^{-11}$

3.- La esmeralda es una piedra preciosa de color verde, variedad del mineral denominado berilo, cuya fórmula es **Be₃Al₂Si₆O₁₈**. Es muy valorada debido a su rareza, pues desde la antigüedad se descubrieron piedras preciosas de color verde como la malaquita, pero la esmeralda es la única cristalina. Su color es más o menos intenso debido a la variación entre el número de átomos de berilio y aluminio. Para una esmeralda de 10 quilates (*1 quilate = 200 mg*), calcular:

a) Los moles de átomos de berilio.

b) El total de átomos de oxígeno.

c) Porcentaje de aluminio y silicio.

d) Ordenar todos los elementos que forman la esmeralda, de acuerdo a su radio y electronegatividad.

DATOS: $A_r(\text{Be}) = 9 \text{ u}$; $A_r(\text{Al}) = 27 \text{ u}$; $A_r(\text{Si}) = 28 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$