



FASE LOCAL DE LA OLIMPIADA DE QUÍMICA 2024

Universidad de Castilla-La Mancha

APELLIDOS.....

NOMBRE.....

DNI.....

NOMBRE DEL CENTRO DE ESTUDIOS.....

LOCALIDAD.....

PROVINCIA.....

CÓDIGO.....

- La prueba de problemas pondera el **60% de la calificación final**
- El examen de cuestiones pondera el **40% de la calificación final**

- La duración de la prueba (ejercicios + test) será de **2 horas** (***Los ganadores de la Fase Local de la Olimpiada 2024, serán aquellos tres alumnos que consigan mayor puntuación***)

CÓDIGO.....

Problema 1 (4 puntos)

Se pretenden comparar las características energéticas de la miel y la ginebra asumiendo que la primera está constituida por un 80% en peso de glucosa $C_6H_{12}O_6$ (s), y que la segunda contiene un 45% en peso de etanol, C_2H_5OH (liq). Para ello:

- Escribe las reacciones de combustión de los dos compuestos mencionados anteriormente, quedando el agua en estado líquido. (1 punto)
- Calcula las entalpías estándar de combustión de ambos compuestos en $KJ.mol^{-1}$. (1,5 puntos)
- Calcula la energía desprendida por cada kg de miel y por cada kg de ginebra. (1,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: $M_C=12$ g/mol; $M_H=1$ g/mol; $M_O=16$ g/mol.

ΔH_f^0 (KJ.mol⁻¹): $C_6H_{12}O_6(s)=-1200$; C_2H_5OH (liq)=-277,6; $CO_2(g)=-393,5$; H_2O (l)=-285,8

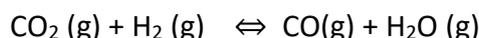
Problema 2 (2 puntos)

Se mezclan 150 ml de un ácido sulfúrico del 30% y de densidad igual a 1,34 g/ml con 850 ml de otro ácido sulfúrico del 93% y de densidad igual a 1,86 g/ml. La densidad de la disolución resultante es 1,78 g/ml. Calcula su Molaridad (1 punto) y su molalidad (1 punto).

Datos: Masas atómicas: $M_C=12$ g/mol; $M_H=1$ g/mol; $M_O=16$ g/mol, $M_S=32$ g/mol.

Problema 3 (4 puntos)

En un recipiente de 2L se introducen 92,4 g de CO_2 y 3,2 g de H_2 , calentándose la mezcla a 1800°C. Una vez alcanzado el siguiente equilibrio:



Se analiza la mezcla, encontrándose que quedan 0,9 moles de CO.

- Calcule la concentración de cada especie en el equilibrio. (1,5 puntos)
- Calcule la K_c y K_p a 1800°C. (1,5 puntos)
- Justifique si una disminución de volumen del recipiente afectaría al equilibrio. (1 punto)

Datos: Masas atómicas: $M_C=12$ g/mol; $M_H=1$ g/mol; $M_O=16$ g/mol

$R= 0.082$ atm.L/mol. °K.



OLIMPIADA DE QUIMICA 2024

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, ésta 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 2024, serán aquellos tres alumnos que mayor puntuación consigan***



OLIMPIADA DE QUIMICA 2024

Código:.....

APELLIDOS

NOMBRE

DNI.....

NOMBRE DEL CENTRO DE ESTUDIOS

.....

LOCALIDAD

PROVINCIA.....

.....

Código:.....

CUESTIONARIO

1. ¿Qué le sucede a un volumen dado de gas ideal cuando baja la temperatura?
 - a) Que deja de ser ideal
 - b) Que se contrae
 - c) Que disminuye su presión
 - d) Que aumenta la velocidad de sus partículas

2. ¿Qué es constante en un gas ideal?
 - a) $P \times T$
 - b) $P \times V$
 - c) $V \times T$
 - d) Ninguna de las anteriores

3. Se mezclan 18 moles de H_2 con 18 moles de N_2 . ¿Cuántos moles de NH_3 se espera obtener?
 - a) 6
 - b) 12
 - c) 18
 - d) 36

4. ¿Cuántos átomos hay en un mol de azufre?
 - a) Tantos como indica su número atómico
 - b) Un número de Avogadro de átomos
 - c) Tantos como indica su número másico
 - d) Ninguna de las anteriores

5. ¿Qué modelo atómico fue el primero en contemplar que el átomo es divisible?
 - a) Rutherford
 - b) Bohr
 - c) Thomson
 - d) Dalton

6. ¿A qué elemento no puede pertenecer un electrón cuyos números cuánticos son $(2,0,0,1/2)$?
 - a) S
 - b) Pb
 - c) B
 - d) He

7. La afinidad electrónica

- a) Disminuye a lo largo de un período y aumenta al bajar en un grupo.
- b) Aumenta a lo largo de un período y disminuye al bajar en un grupo.
- c) Disminuye a lo largo de un período y al bajar en un grupo.
- d) Aumenta a lo largo de un período y al bajar en un grupo.

8. Detecta el error:

- a) El potencial de ionización del K es menor que el del Na.
- b) La afinidad electrónica del C es mayor que la del B.
- c) El tamaño del ion Cl^- es menor que el del átomo de Cl.
- d) El N es más electronegativo que el P.

9. ¿Qué geometría es posible para las moléculas cuyos enlaces se pueden describir mediante orbitales híbridos sp ?

- a) Tetraédrica
- b) Piramidal
- c) Plana
- d) Trigonal plana

10. ¿Cuál de los siguientes compuestos tendrá previsiblemente el punto de fusión más alto?

- a) NaF
- b) CaO
- c) Cl_2
- d) BF_3

11. Tenemos Fe, C (grafito) y NH_3 a temperatura ambiente. ¿Cuál o cuáles son conductores de la electricidad?

- a) Solo Fe
- b) Los tres
- c) Fe y NH_3
- d) Fe y C (grafito)

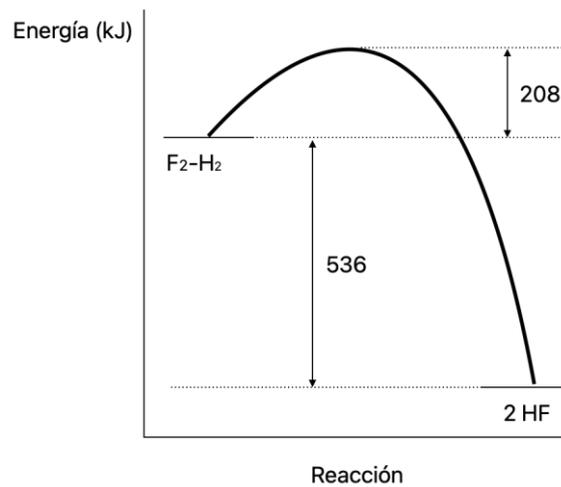
12. ¿Qué hace que el agua presente alto punto de ebullición?

- a) La polaridad de sus enlaces
- b) Enlaces de hidrógeno
- c) La geometría de la molécula
- d) Fuerzas de Van der Waals

13. ¿Cuál de los siguientes valores de entalpía estándar de formación es diferente de cero a 25 °C?

- a) Na (s)
- b) Ne (g)
- c) Hg (l)
- d) CH₄ (g)

Las preguntas 14, 15 y 16 hacen referencia a la siguiente figura, que representa el diagrama de energía para la reacción $F_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2 HF(g)$



14. ¿Cuál es la variación de entalpía?

- a) -536 kJ
- b) 208 kJ
- c) 744 kJ
- d) 536 kJ

15. ¿Cuál es la entalpía de formación del HF?

- a) 536 kJ/mol
- b) -268 kJ/mol
- c) 744 kJ/mol
- d) -536 kJ/mol

16. ¿Cuál es la energía de activación?

- a) 536 kJ
- b) 208 kJ
- c) 744 kJ
- d) -328 kJ

17. Para la reacción $\text{NH}_4\text{HS (s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{S (g)}$:

- a) $K_p > K_c$
- b) $K_p = K_c^2$
- c) $K_p = K_c$
- d) $K_p < K_c$

18. En un matraz cerrado tenemos 0,68 moles de SO_3 en equilibrio con 0,32 moles de SO_2 y 0,16 moles de O_2 , según la reacción $2 \text{SO}_2 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 \text{ (g)}$. Si adicionamos un mol de SO_3 , ¿qué sucederá cuando se restablezca el equilibrio?

- a) Habrá 1,68 moles de SO_3
- b) Habrá 0,28 moles de SO_2
- c) Habrá 1,86 moles de SO_3
- d) Habrá 1,46 moles de SO_3

19. La constante de equilibrio depende de

- a) El sentido de una reacción química
- b) Las concentraciones iniciales
- c) La velocidad con la que se alcanza el equilibrio
- d) La temperatura

20. En el equilibrio $\text{N}_2\text{O}_4 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 \text{ (g)}$, ¿qué sucederá si se comprime el sistema?

- a) Disminuirá la cantidad de NO_2
- b) Aumentará la cantidad de NO_2
- c) Disminuirá la cantidad de N_2O_4
- d) No se modificará la posición de equilibrio