



Real Sociedad Española
de Química



Asociación de Químicos
de Andalucía



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Espacio V Centenario
4 de Marzo de 2021



2021 OLIMPIADA DE QUÍMICA FASE DEL DISTRITO DE GRANADA

EXAMEN DE CUESTIONES 04-03-2021

Esta prueba consta de 10 preguntas tipo test y 4 cuestiones cortas. El tiempo para la realización es de una hora. Las preguntas tipo test serán puntuadas con 1 punto por acierto, -0,5 puntos por fallo y 0 puntos si no se contesta. Cada pregunta tipo cuestión corta será puntuada con 2,5 puntos.

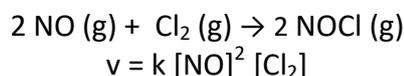
Apellidos y Nombre

Centro de procedencia

Preguntas tipo test:

1. ¿Cuál de los siguientes grupos de números cuánticos (n , l , m) es imposible para un electrón en un átomo?
 - a) 1, 0, 0
 - b) 2, 1, 1
 - c) 4, 3, 1
 - d) 4, 2, 3
 - e) 2, 1, 0
2. El calor de formación del amoníaco es $-45,90 \text{ kJ mol}^{-1}$ y las energías de disociación (energía necesaria para romper una molécula) de N_2 y H_2 son, respectivamente, $945,4 \text{ kJ mol}^{-1}$ y $436,0 \text{ kJ mol}^{-1}$. De estos valores se deduce que la energía del enlace N–H presente en la molécula de NH_3 es:
 - a) $390,9 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - b) $-766,4 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - c) $-475,8 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - d) $360,3 \text{ kJ mol}^{-1}$
 - d) Ninguno de los valores anteriores
3. ¿Cuál de los siguientes elementos presenta mayor potencial o energía de ionización?:
 - a) O
 - b) F
 - c) He
 - d) Ne
 - e) Ar

4. La geometría molecular del BeCl_2 es:
- Angular
 - Trigonal plana
 - Tetraédrica
 - Pirámide de base triangular
 - Lineal
5. Considerando los radios de los iones siguientes O^{2-} , F^- , Li^+ , Ca^{2+} , ¿cuál de las ordenaciones dadas a continuación sería la correcta?
- $\text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{K}^+ < \text{Ca}^{2+}$
 - $\text{O}^{2-} < \text{Ca}^{2+} < \text{Li}^+ < \text{F}^-$
 - $\text{Li}^+ < \text{F}^- < \text{O}^{2-} < \text{Ca}^{2+}$
 - $\text{O}^{2-} < \text{F}^- < \text{Ca}^{2+} < \text{Li}^+$
 - $\text{F}^- < \text{O}^{2-} < \text{Li}^+ < \text{Ca}^{2+}$
6. De los siguientes átomos en su estado fundamental, indicar cuál tiene el menor número de electrones desapareados.
- Br (35)
 - Se (34)
 - As (33)
 - Zn (30)
 - Cu (29)
- 7.Cuál es el nombre del siguiente compuesto:
- $$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$$
- 1-butin-3- eno
 - 3-eno-butino
 - 1-ino-buteno
 - 1-buten-3-ino
 - Ninguno de ellos.
8. Una disolución de cloruro de zinc tiene una concentración de 272,8 ppm (*Datos: Masas atómicas relativas: Cl 35,5; Zn 65,4*). Eso equivale a:
- 130,8 g de zinc /L disolución.
 - 142,0 g de cloro /L disolución.
 - 142,0 mg de cloro/100 mL disolución.
 - 130,8 mg de zinc/L disolución
 - 272,8 mol de sal/L disolución.
9. La ecuación estequiométrica y la expresión de velocidad de una reacción en estado gaseoso entre NO y Cl_2 , son respectivamente:



¿Cuáles son las unidades de k si el tiempo se expresa en segundos y la concentración en mol por litro?

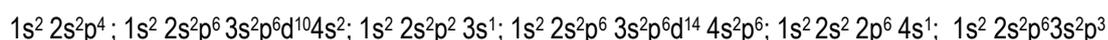
- a) $\text{L} \cdot \text{s} \cdot \text{mol}^{-1}$
- c) $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- d) $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- b) $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
- e) Ninguna de ellas

10. ¿Cuál de las siguientes moléculas no presenta momento dipolar?

- a) H_2O
- b) CHCl_3
- c) NaOH
- d) CCl_4
- d) Ninguna afirmación es cierta.

Cuestiones:

1. Dadas las siguientes configuraciones electrónicas:



Contesta razonadamente:

- a) Cuál o cuáles no son posibles.
- b) Cuál o cuáles de entre las posibles pertenecen a átomos en estado excitado, e indica cuál sería la configuración en estado fundamental
- c) Cuál o cuáles de entre las posibles tienen electrones desapareados y cuántos son.

2. Para las siguientes moléculas BCl_3 , NH_3 , H_2O y CH_4 , responde justificadamente las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuál o cuáles presentan pares de electrones sin compartir?
- b) ¿Cuál o cuáles presentan hibridación sp^2 ?
- c) ¿Cuál presenta geometría angular?

3. Para la siguiente reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$, donde todas las sustancias están en fase gaseosa, justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) El reactivo A se consume más deprisa que el B.
- b) Al aumentar la presión aumenta la velocidad de la reacción.
- c) Iniciada la reacción, si la temperatura no cambia, la velocidad se mantendrá constante.



Real Sociedad Española
de Química



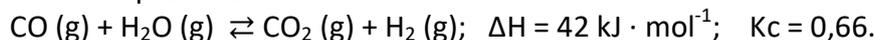
Asociación de Químicos
de Andalucía



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Espacio V Centenario
4 de Marzo de 2021

4. La siguiente reacción se produce a 1000 K:



Después de establecido el equilibrio en un reactor de 1 L, justificar si la cantidad de H_2 aumenta, disminuye o permanece constante cuando:

- Se adiciona un catalizador.
- Aumenta la temperatura.
- Se transfiere la mezcla en equilibrio a un reactor de 10 L.



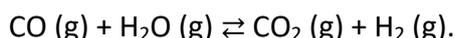
2021 OLIMPIADA DE QUÍMICA FASE DEL DISTRITO DE GRANADA EXAMEN DE PROBLEMAS 04-03-2021

Esta prueba consta de 3 problemas. El tiempo para la realización de la misma es de una hora y media. Cada problema será puntuado entre cero y diez puntos.

Apellidos y Nombre

Centro de secundaria de procedencia

Problema 1 (Equilibrio). Se añade un número igual de moles de CO y H_2O a un recipiente cerrado de 5 L que se encuentra a 327°C , estableciéndose el siguiente equilibrio:



Una vez alcanzado el equilibrio, se encuentra que la concentración de CO_2 es 4,6 M y el valor de K_c es 302.

- ¿Cuáles son las concentraciones de H_2O y H_2 en el equilibrio?
- Calcula la presión total del sistema en el equilibrio.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$



Real Sociedad Española
de Química



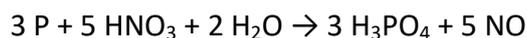
Asociación de Químicos
de Andalucía



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Espacio V Centenario
4 de Marzo de 2021

Problema 2. El ácido fosfórico se puede obtener mediante la oxidación del fósforo con ácido nítrico según:



Para que la reacción del fósforo sea completa, el ácido nítrico tiene que estar en un 50% de exceso, respecto al teórico. Por tanto ¿qué volumen de ácido nítrico de densidad 1,37 g/mL y 60% de riqueza en masa deberá utilizarse para oxidar completamente a 1 kg de fósforo?

Datos: Masas atómicas relativas H 1; N 14; O 16; P 31

Problema 3. Se mezclan 25,0 mL de una disolución que contiene 13,4 g de cloruro de amonio en 250 mL de disolución con 50,0 mL de otra disolución 0,35 M de la misma sal. De la disolución resultante de la mezcla se toman 20,0 mL y se diluyen con agua destilada hasta obtener 200 mL de disolución final. Calcule la concentración de la disolución final expresando el resultado en concentración molar.

Datos: Masas atómicas relativas Cl 35,5; N 14; H 1