

Asignatura: QUÍMICA

Tiempo máximo de la prueba: UNA HORA Y MEDIA

El alumno deberá desarrollar uno de los dos repertorios

REPERTORIO A

Cada pregunta vale dos puntos. Si una pregunta consta de varios apartados (a, b, c, d,...), cada uno de ellos tiene el mismo valor.

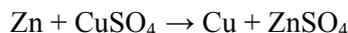
- 1) a) Definir el concepto de número de oxidación (también llamado estado de oxidación) de un átomo en un compuesto.
b) Calcular el número de oxidación de cada elemento en los compuestos: LiAlH_4 y Na_2SnO_2

- 2) El metanol se fabrica industrialmente por hidrogenación del monóxido de carbono según



Razonar, en cada uno de los casos siguientes, si la concentración de metanol aumentará:

- a) al aumentar la temperatura; b) al aumentar la presión total; c) al añadir al sistema un catalizador positivo; d) al aumentar la presión parcial del H_2
- 3) ¿Cuántos cm^3 de ácido nítrico comercial, HNO_3 , hay que tomar para preparar 1 litro de disolución 1 M? El HNO_3 comercial tiene un 60 % de riqueza en peso y $1,37 \text{ g/cm}^3$ de densidad.
- 4) ¿Qué pH tendrá la disolución resultante al mezclar 60 mL de HCl 0,1 M y 140 mL de NaOH 0,05 M?
- 5) La reacción química global de la pila Cu-Zn se puede escribir:



Los potenciales normales de reducción son: $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,763 \text{ V}$ y $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,337 \text{ V}$. La intensidad de corriente que circula por esta pila durante una hora es de 45,0 mA. Se pide:

- a) Semirreacciones anódica y catódica y el valor de la fuerza electromotriz de la pila.
b) La masa de cobre depositada.

Masas atómicas: O = 16,0 N = 14,0 H = 1,0 Cu = 63,5

1 Faraday = 96500 culombios mol^{-1}

Asignatura: **QUÍMICA**

Tiempo máximo de la prueba: **UNA HORA Y MEDIA**

El alumno deberá desarrollar uno de los dos repertorios

REPERTORIO B

Cada pregunta vale dos puntos. Si una pregunta consta de varios apartados (a, b, c, d,...), cada uno de ellos tiene el mismo valor.

1) a) Los únicos elementos de los metales de transición que presentan carga +1 en sus iones son: Cu, Ag y Au. Explicar este hecho.

b) Justificar el hecho de que la covalencia del fluor sea 1 y la del cloro pueda ser 1, 3, 5 y 7

Números atómicos: Cu=29, Ag=47, Au =79, F=9, Cl=17

2) En 0,73 g de una amida hay $4,22 \times 10^{22}$ átomos de hidrógeno, 0,36 g de carbono, 0,01 átomo-gramo o mol de átomos de oxígeno y el resto es nitrógeno. ¿Cuál es la fórmula molecular de esta amida?

3) Calcular la variación de energía interna para la reacción de combustión del benceno ($C_6H_{6(l)}$) si el proceso se realiza a presión de 1 atm y 25 °C de temperatura.

Entalpías de formación, ΔH° : $CO_{2(g)} = -393$ KJ/mol; $H_2O_{(l)} = -286$ KJ/mol; $C_6H_{6(l)} = +49$ KJ/mol

4) A 400 °C el amoniaco se encuentra disociado un 40% en nitrógeno e hidrógeno cuando la presión del sistema es de 710 mm. Calcular para el equilibrio



a) Las presiones parciales de cada especie en el equilibrio, cuando la cantidad inicial de NH_3 es de 4 moles

b) K_p

5) a) ¿Que tipo de isomería presenta estos dos compuestos $CH_3 - CH_2 - CO - CH_3$ y $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CHO$? Definirla

b) Nombrar los compuestos anteriores e indicar su grupo funcional

Masas atómicas: C = 12,0 H = 1,0 O = 16,0 N = 14,0

Número de Avogadro: $6,023 \times 10^{23}$ **R** = $8,314 J mol^{-1} \text{ } ^\circ K^{-1}$ = $0,082 atm L mol^{-1} \text{ } ^\circ K^{-1}$

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN: QUÍMICA

Repertorio A

- 1) 1 punto cada apartado
 - a) Carga eléctrica formal que se le asigna a un átomo en un compuesto.
 - b) 0,5 puntos por compuesto
- 2) 0,5 puntos cada apartado. Según el principio de Le Chatelier:
 - a) No. Es exotérmica
 - b) Sí. $\Delta n < 0$
 - c) Los catalizadores no influyen en la posición de equilibrio
 - d) Sí. Aumenta la cantidad de H_2
- 3) 2 puntos
$$63 \text{ g} = v \text{ cm}^3 * 1,37 \text{ g/cm}^3 * 0,60; v = 76,6 \text{ cm}^3$$
- 4) 2 puntos
0,001 mol de NaOH en exceso; pOH = 2,3 y pH = 11,7
- 5) 1 punto cada apartado
 - a) Ánodo: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$; Cátodo: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$; f.e.m. = 1,10 V
 - b) Ley de Faraday: $Q = n * F * m / P_{at}$; m = 53,3 mg de Cu

Repertorio B

- 1) 1 punto cada apartado
Se explica a partir de sus configuraciones electrónicas
- 2) 2 puntos por la fórmula
 C_3H_7ON
- 3) 2 puntos
1 punto por el cálculo **sólo** de la entalpía de combustión y **los dos** por el cálculo de la energía interna.
 $\Delta H = \Delta U + \Delta n * R * T$; $\Delta U = - 3261 \text{ KJ}$
- 4) 1 punto cada apartado. Pero en el apartado **b)**, si se sustituyen valores erróneamente calculados en el apartado a), calificar sólo con **0,5** puntos
 - a) Considerando la estequiometría del equilibrio y el grado de disociación, se obtienen en equilibrio 2,4 mol de NH_3 , 0,8 mol de N_2 y 2,4 mol de H_2 . Aplicando la ley de Dalton se obtiene: $P_{NH_3} = P_{H_2} = 0,40 \text{ atm}$ y $P_{N_2} = 0,13 \text{ atm}$.
 - b) Sustituyendo las presiones en la expresión de la constante se obtiene $K_p = 5,2 \cdot 10^{-2}$
- 5) 1 punto cada apartado
 - a) Isomería de función. Isomería que presentan aquellos compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero distinto grupo funcional
 - b) 0,25 puntos por cada nombre y 0,25 puntos por cada función