

OPCIÓN-A

- A1. En un recipiente rígido de 10 L se introduce aire sintético (78% en volumen de nitrógeno y 22% de oxígeno) hasta una presión de 2 atm a 25°C. A continuación introducimos 2 moles de hidrógeno a la misma temperatura: i) Calcule la nueva presión que soportará el recipiente y la presión parcial del nitrógeno. Después hacemos saltar la chispa formándose agua líquida. ii) Escriba la reacción ajustada e identifique el reactivo limitante. Calcule además: iii) la cantidad de agua formada, así como iv) la presión final del recipiente. *Datos: Supóngase un comportamiento ideal de los gases. Masas atómicas: O=16,0; N=14,0; H=1,0. R=0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>*
- A2. i) Diferencie las hibridaciones  $sp$  y  $sp^2$  de orbitales atómicos del carbono. ii) Dibuje en 3D un ejemplo de molécula que contenga algún átomo con orbitales hibridados  $sp$ , y otro ejemplo de molécula que contengan átomos con orbitales hibridados  $sp^2$ . *Datos: Número atómico: C=6.*
- A3. Explique brevemente sobre la reacción  $Zn(s) + HCl(ac) \rightarrow ZnCl_2(ac) + H_2(g)$  los factores principales que afectan a la velocidad de una reacción química
- A4. Azul de timol es un indicador que aproximadamente presenta color rojo a  $pH < 1,5$ ; naranja entre  $1,5 < pH < 2,5$ ; amarillo entre  $2,5 < pH < 8$ ; verde entre  $8 < pH < 9$  y azul a  $pH > 9$ . Demuestre el color que presentarán las dos disoluciones acuosas siguientes en presencia de dicho indicador: i) 0,02 M de HCl, ii) 0,02 M de  $NH_4Cl$ .  
*Datos:  $K_b^{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_w = 10^{-14}$ .*
- A5. i) Nombre las sustancias que aparecen en la reacción siguiente. Deduzca los números de oxidación de los elementos químicos presentes en todas las sustancias. Escriba y ajuste la semireacción de reducción. Identifique el agente reductor. ii) Calcule el volumen de una disolución de  $H_2O_2$  0,5 N necesario para consumir 10 g de  $MnO_2$ .  
$$MnO_2(s) + H_2O_2(ac) + KOH(ac) \rightarrow KMnO_4(ac) + H_2O(ac)$$
  
*Datos: Masas atómicas: H=1,0; O=16,0; Mn=54,9.*

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto, si tuviera 3 apartados cada uno valdrá 2/3 de punto, si tuviera cuatro apartados cada uno valdrá 0,5 puntos, etc.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.

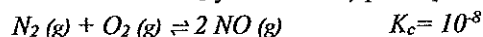
OPCIÓN-B

B1. El método *Ostwald* de producción industrial de ácido nítrico se basa en la oxidación del amoníaco con oxígeno catalizada por platino a unos 1000°C, según la reacción global no ajustada:  $NH_3(g) + O_2(g) \rightleftharpoons HNO_3(ac) + H_2O(l)$ . Determine la cantidad de amoníaco necesaria para producir 20 m<sup>3</sup> de ácido en forma de disolución acuosa cuya densidad sea 1236 g.L<sup>-1</sup> y un 38% de riqueza en masa.

Datos. Masas atómicas: oxígeno=16,0; nitrógeno=14,0; hidrógeno=1,0.

B2. Compare, a nivel cualitativo y basándose en los tipos de enlace presentes, las propiedades generales (solubilidad en agua, temperatura de fusión, deformabilidad/ductilidad y conductividad eléctrica) de las sustancias: etino, sílice (SiO<sub>2</sub>), hierro y fluoruro de calcio. Datos: números atómicos H=1, C=6, O=8, F=9, Si=14, Ca=20, Fe=26

B3. La contaminación del aire en las ciudades por formación de *esmog* se debe principalmente a la combustión de hidrocarburos en los motores. En las condiciones de presión y temperatura de la cámara de combustión de los motores convencionales, el nitrógeno y el oxígeno del aire introducido pueden reaccionar entre sí para dar monóxido de nitrógeno con una  $K_c \approx 10^{-8}$ . El NO gas inicia una serie de reacciones que terminan con la formación de NO<sub>2</sub> que parece el verdadero causante del *esmog*. i) Demuestre que el volumen de la cámara de combustión no afecta al equilibrio de la reacción de formación de NO, y ii) estime la masa formada de NO después de que 100 m<sup>3</sup> de aire medidos a 35°C y 1 atm (78% en volumen de N<sub>2</sub> y 22% de O<sub>2</sub>) pasen por los motores de los automóviles.



Datos: Masas atómicas: oxígeno=16,0; nitrógeno=14,0. R= 0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

B4. Valoramos 10 mL de una disolución acuosa de ácido acético 0,1 N con otra de hidróxido de potasio 0,2 M. i) Prediga el volumen necesario de base para alcanzar el punto de equivalencia y la concentración de la sal en ese mismo punto. y ii) calcule el pH que presentará la mezcla en el punto de equivalencia. Datos:  $K_a^{\text{ácido acético}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $K_w = 10^{-14}$ .

B5. i) Escriba las fórmulas de: butanamida, 2-butanol, butanoato de butilo y 2-buteno. ii) En una de esas moléculas se pueden presentar isómeros ópticos y en otra geométricos. Identifíquelos y dibújelos en 3D.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presentan dos opciones A y B, cada una con cinco preguntas, para que los alumnos seleccionen y contesten únicamente una de las opciones.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Cuando la pregunta tenga varios apartados, el valor de cada uno de ellos será el cociente entre los 2 puntos que vale la pregunta y el número de apartados de la misma. Así, si la pregunta tiene dos apartados cada uno de ellos tendrá el valor de 1 punto, si tuviera 3 apartados cada uno valdrá 2/3 de punto, si tuviera cuatro apartados cada uno valdrá 0,5 puntos, etc.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.