

OPCIÓN-A

- A1. Uno de los agentes causantes de la lluvia ácida es el ácido nítrico generado en los procesos de combustión que utilizan aire y que alcanzan elevadas presiones y temperaturas, como ocurre en muchos motores. En esas condiciones se produce la oxidación del nitrógeno del aire hasta ácido nítrico según una cadena de reacciones cuyo balance total es:  $3 N_2 (g) + 6 O_2 (g) + 2 H_2O (l) \rightarrow 4 HNO_3 (l) + 2 NO (g)$ .  
Suponiendo un rendimiento global de transformación del  $N_2$  del 0,05% y un comportamiento ideal de los gases, calcule la masa de ácido nítrico que se producirá en un motor después de consumir  $100 m^3$  de aire medido a  $20^\circ C$  y 1008 hPa (78% en volumen de  $N_2$ ).  
Datos: Masas atómicas  $O=16,0$ ;  $N=14,0$ ;  $H=1,0$ .  $1 atm=1013 hPa$ .  $R=0,082 atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$
- A2. i) Configuraciones electrónicas: Principio de Pauli y regla de Hund. ii) Aplíquelos en la descripción de las configuraciones electrónicas en estado fundamental del nitrógeno ( $Z=7$ ) y del cobre ( $Z=29$ ).
- A3. Sabiendo las entalpías en  $kJ mol^{-1}$  de vaporización del bromo líquido (+315), de sublimación del calcio sólido (+121), de disociación del bromo gas (+193), de la primera y segunda energías de ionización del calcio (+590 y +1.145), de afinidad electrónica del bromo (-324) y de red del bromuro de calcio sólido (-2.390), escriba las correspondientes ecuaciones termoquímicas y aplicando la ley de Hess deduzca la entalpía estándar de formación del bromuro de calcio.
- A4. Demuestre qué disolución acuosa presentará un pH menor: Amoníaco 0,5 M o hidróxido de estroncio 0,002 M.  
Datos:  $K_b^{NH_3} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ . Considere que el hidróxido de estroncio está completamente ionizado en agua
- A5. Describa que entiende por reacciones de adición en química orgánica. Ponga dos ejemplos.

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. Cuando el carbonato de amonio reacciona con hidróxido de sodio se forma carbonato de sodio, amoníaco y agua. Calcula la pureza de un carbonato de amonio sabiendo que cuando reaccionan 2 kg del mismo con exceso de hidróxido sódico solo se producen 510 g de amoníaco.

Datos: Masas atómicas  $O=16,0$ ;  $N=14,0$ ;  $C=12,0$ ;  $H=1,0$ .

B2. Describa qué entiende por orbitales híbridos  $sp^3$  e indique dos ejemplos de moléculas que contengan átomos con dicha hibridación en sus orbitales

B3. Defina velocidad de reacción química y describa los factores principales que influyen en ella.

B4. Hacemos reaccionar 10 mL de hidróxido de sodio 2,0 M con 40 mL de ácido nitroso 0,5 M. Calcule: *i)* el pH de las disoluciones acuosas antes de la mezcla, *ii)* el pH de la disolución resultante de la mezcla.

Datos:  $K_a^{HNO_2} = 7,4 \cdot 10^{-4}$ .

B5. El aluminio se produce industrialmente a unos 1000°C por electrolisis del óxido de aluminio fundido en una cuba con electrodos de carbono, según la reacción no ajustada:  $C + Al_2O_3 \rightarrow Al + CO_2$ . Calcule el tiempo necesario de electrolisis para producir una tonelada de aluminio si se utiliza una corriente de 35.000 A.

Datos. Masas atómicas: aluminio=27,0. 1 Faraday  $\approx 96500 C$ .

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.