



**Este examen tiene dos opciones. Debes contestar a una de ellas.  
No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.**

### OPCIÓN A

**P-1.** Se sabe que el calor de formación del carbonato de calcio, del óxido de calcio y del dióxido de carbono son, respectivamente:  $-289$ ;  $-152$  y  $-94$  kcal·mol<sup>-1</sup>. Se desea que calcules razonadamente:

- La cantidad de calor que hay que suministrar a 1 tonelada de piedra caliza que tiene 80% en peso de carbonato de calcio para descomponerlo en óxido de calcio y dióxido de carbono, si la instalación opera con un rendimiento del 65%. (1 PUNTO)
- Si la cantidad de calor necesaria para descomponer 1 tonelada de la caliza con el 80% en peso de carbonato de calcio se obtiene a partir de la combustión de butano ¿Cuál sería la masa ( en g ) de butano necesaria? (1 PUNTO)
- Dibuja un diagrama energético (energía –vs.- avance de la reacción) para una reacción endotérmica, mostrando las energías de activación para la reacción directa e inversa. (0,5 PUNTOS)

**DATOS:** masas atómicas: (C)=12; (O)=16; (Ca)=40;  
calor de combustión del butano =  $-686$  kcal·mol<sup>-1</sup>

**P-2.** a) Calcula razonadamente la masa de dioxonitrato (III) de hidrógeno (ácido nitroso) que deberías pesar para preparar 1L de disolución con pH =2,50, sabiendo que la constante de ionización del ácido es  $4,50 \cdot 10^{-4}$  (1,3 PUNTOS)

b) Considerando que el ácido es débil, se le añade una cantidad de disolución equivalente de NaOH, con lo que se forma la sal de sodio y agua. Formula la reacción y justifica el carácter ácido, básico o neutro de la disolución resultante. (1,2 PUNTOS)

**DATOS:** masas atómicas: (N) =14; (O) =16; (H) = 1.

**C-1.** En función del lugar que les corresponde en la clasificación periódica, al metal alcalino (Grupo IA) del cuarto período; al anfígeno (Grupo VIA ó Grupo 16) del tercer período y al halógeno (Grupo VIIA ó Grupo 17) del cuarto período, establézcanse razonadamente:

- Las estructuras electrónicas completas de estos elementos (0,5 PUNTOS)
- Las valencias iónicas de estos elementos (0,5 PUNTOS)
- Nombra dos compuestos iónicos que pueden formar entre sí. (0,5 PUNTOS)



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO PROBAK

2011ko EKAINA

KIMIKA

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

JUNIO2011

QUÍMICA

**C-2.** Si tenemos los valores de las presiones parciales para todas las especies gaseosas que intervienen en un equilibrio químico gaseoso a una temperatura, se desearía que razonada y claramente:

a) ¿Cómo calcularías la variación de energía libre de Gibbs ( $\Delta G^0$ ) asociada al proceso? (1 PUNTO)

b) Sabiendo que la  $K_p$  a 25°C para el equilibrio



es  $1,48 \cdot 10^{-13}$ , calcula el valor de la variación de energía libre de Gibbs ( $\Delta G^0$ ).

(1 PUNTO)

**DATOS:**  $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

**C-3.** Una de las prácticas de laboratorio ha sido una electrolisis. Se hace pasar por una disolución que contiene una sal de cromo (III) la misma cantidad de electricidad que libera 2.158 g de plata de una sal de plata, depositándose 0.3466 g de cromo. Sabiendo que la masa atómica de la plata es 107.9, calcula razonadamente:

a) La masa atómica del cromo. (1 PUNTO)

b) El número de átomos de plata y de cromo depositados. (0,5 PUNTOS)

**DATOS:**  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$ ;  $F = 96500 \text{ C}$



## OPCIÓN B

**P.1.** El calor de combustión del  $H_2$ ; C; etanol ( $C_2H_6O$ ) y glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) son, respectivamente: -68; -94; -327 y -673 kcal·mol<sup>-1</sup>. Calcula razonadamente:

- El calor que se desprende en la reacción de fermentación de la glucosa de uva para dar etanol y dióxido de carbono, que se desprende simultáneamente. (1 PUNTO)
- El volumen de dióxido de carbono que se desprende a 1 atm. y 20°C en la fermentación de 1000 kg de uva que contiene 15% en peso de glucosa. (1 PUNTO)
- Explica de un modo claro los conceptos de entropía y entalpía y si hay alguna relación entre ellos indícala brevemente. (0,5 PUNTOS)

**DATOS:** R = 0.082 L·atm·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>; masas atómicas: (C)=12; (O) =16; (H) = 1

**P.2.** El tetraoxomanganato (VII) de potasio (permanganato de potasio) en medio ácido sulfúrico, transforma el ioduro de potasio en yodo molecular a la vez que el primero se transforma en sulfato de manganeso (II) y se forma sulfato de potasio y agua. Se pide que razonadamente:

- Formules, ajustes por el método de ión-electrón y completes la reacción molecular citada, indicando oxidante y reductor. (1,5 PUNTOS)
- Calcule la concentración (molar) de ioduro de potasio presente en 50 mL de disolución si consume 25 mL de permanganato de potasio 0.5M en la valoración en exceso de medio ácido. (1 PUNTO)

**DATOS:** masas atómicas (Mn) =54.9; (O)=16; (K) =39.1; (I) =126.9

**C.1.** a) Escribe las configuraciones electrónicas en su estado fundamental para: nitrógeno; argon; magnesio; bromo e ión hierro(III) (0,5 PUNTOS)

- Razona sobre su posición en la clasificación periódica indicando las valencias iónicas más importantes. (0,5 PUNTOS)
- Nombra y formula razonadamente los compuestos iónicos que pueden formar dichas especies entre sí. (0,5 PUNTOS)
- Define qué es la energía reticular y razona en qué tipo de compuestos suele tener más influencia (0,5 PUNTOS)

**DATOS:** Z(N)=7; Z(Mg)=12; Z(Ar)=18; Z(Fe) =26; Z(Br)=35.

**C.2.** Un agricultor trata de corregir la acidez de la tierra utilizando una disolución de nitrato de amonio y cloruro de amonio. Razona utilizando las ecuaciones iónicas, si es correcto lo que está haciendo. Si no fuese adecuado, razona qué sal le recomendarías. (1 PUNTO)

**C.3.** a) Calcula razonadamente el volumen de  $H_2$  a 70°C y 2.5 atm. necesario para reducir catalíticamente 21.50 g de 3-pentanona, nombrando el producto principal obtenido. (1 PUNTO)

- Si en vez de reducir la 3-pentanona se lleva a cabo una oxidación de la misma, razona y nombra el/los producto/s de la oxidación. (1 PUNTO)

**DATOS:** R = 0.082 L·atm·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup> ; masas atómicas: ( C) =12; (O)=16; (H) = 1