

1A- i) Indique la configuración electrónica del elemento con $Z = 17$ y del elemento del cuarto periodo y del grupo 3 (0,50 ptos.)

ii) Indique, para cada uno de los elementos del apartado anterior, un conjunto de números cuánticos que correspondan con su electrón diferenciador (0,50 ptos.).

iii) Defina afinidad electrónica (0,25 ptos.).

iv) Ordene por orden de afinidad electrónica creciente los siguientes elementos Cl, Si, P, S, y Al (0,50 ptos.).

v) Razone si para un elemento A, el radio iónico del anión A^{1-} será mayor que su radio atómico (0,25 ptos.).

Datos: Números atómicos: Al, 13; Si, 14; P, 15; S, 16; Cl, 17.

1B- i) Describa la hibridación de los átomos centrales y la geometría de las moléculas de eteno, agua y etino, indicando los correspondientes ángulos de enlace (1,50 ptos.).

ii) Para NaCl, CH₄, MgO y C₂H₄, indique si de encontrarse en estado líquido conducirán o no la electricidad (0,50 ptos.).

Datos: Números atómicos: H, 1; C, 6; N, 7; O, 8; Na, 11; Mg, 12.

2A- El fluoruro de sodio sólido reacciona a 25 °C con cloro en fase gas para producir flúor gaseoso y cloruro de sodio sólido.

i) Razone si se trata de un proceso endotérmico o exotérmico (0,50 ptos.).

ii) Calcule la variación de energía libre de Gibbs para esta reacción a 25 °C e indique si el proceso será o no espontáneo (0,75 ptos.).

iii) Indique a partir de qué temperatura esta reacción es espontánea (0,75 ptos.).

Datos: Entalpías de formación estándar: NaF(s), -569 kJ/mol; NaCl(s), -411 kJ/mol.

Entropías estándar: NaF(s), 58,5 J/mol·K; NaCl(s), 72,4 J/mol·K; Cl₂(g), 223 J/mol·K; F₂(g), 202,7 (J/mol·K).

2B- La solubilidad del fluoruro de plomo (II) es de $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

i) Calcule la constante de solubilidad del fluoruro de plomo (II) (0,50 ptos.).

ii) Indique si el cloruro de plomo (II), $K_{PS} = 1,6 \cdot 10^{-5}$, es más soluble que el fluoruro de plomo (II) (0,50 ptos.).

iii) Razone si, en una disolución que contiene $[\text{Pb}^{2+}] = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ y $[\text{F}^{-}] = 1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, se observará precipitado de fluoruro de plomo (II) (0,50 ptos.).

iv) Calcule cuál es la concentración mínima de F^{-} que ha de haber en una disolución con $[\text{Pb}^{2+}] = 1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ para que se observe la formación de precipitado de fluoruro de plomo (II) (0,50 ptos.).

3A- Se valoraron 10,0 mL de una disolución acuosa que contiene ácido acético con una disolución acuosa de hidróxido de sodio 0,45 M, alcanzándose el punto de equivalencia tras añadir 20,5 mL de dicha disolución de NaOH.

i) Exprese los equilibrios presentes en la disolución inicial de ácido acético (0,50 ptos.).

ii) Indique la concentración de ácido acético de dicha disolución (0,25 ptos.).

iii) Teniendo en cuenta que el pH de la disolución inicial de ácido acético fue de 2,39, calcule el valor de la constante de acidez del ácido acético (0,75 ptos.).

iv) Justifique si en el punto de equivalencia de la disolución el pH será mayor, menor o igual a 7,0 (0,50 ptos.).

Dato: Producto de ionización del agua: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$

3B- Una disolución acuosa de amoníaco presenta el mismo pH que una disolución de hidróxido de sodio de concentración $4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$.

i) Calcule el pH de ambas disoluciones (0,50 ptos.).

ii) Escriba todos los equilibrios presentes en la disolución acuosa de amoníaco y calcule la concentración inicial de amoníaco en dicha disolución (1,0 pto.).

iii) Calcule el porcentaje de ionización del amoníaco en la disolución (0,50 ptos.).

Datos: K_b del amoníaco = $1,8 \cdot 10^{-5}$; Producto de ionización del agua: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$

4A- Disponemos de varias semiceldas con las combinaciones de electrodos y electrolitos cuyos potenciales estándar de reducción se muestran a continuación:

$E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,68 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$.

i) Justifique qué combinación de semiceldas en condiciones estándar utilizaría para construir la pila con más voltaje, dibújela señalando el electrodo que actúa como ánodo y el que actúa como cátodo, razone el sentido de movimiento de los electrones a través del hilo conductor y el movimiento de los iones en cada electrodo y en el puente salino (1,0 pto.).

ii) Escriba las semirreacciones que se producen en cada una de las semiceldas de la pila (0,50 ptos.).

iii) Calcule la fem de la pila construida y justifique la espontaneidad de la reacción redox que tiene lugar (0,50 ptos.).

4B- Para determinar el contenido en cromo de un mineral se realiza un tratamiento con ácido sulfúrico de modo que todo el cromo se transforma en dicromato de sodio. Se trataron 1,5 gramos de mineral para obtener una disolución de dicromato de sodio y ácido sulfúrico. Esta disolución se valoró con una disolución de sulfato de hierro (II). Los productos formados en la reacción fueron: sulfato de hierro (III), sulfato de cromo (III), sulfato de sodio y agua.

i) Escriba la ecuación redox correspondiente a la valoración y ajústela por el método ion-electrón (1,0 pto.).

ii) Calcule el porcentaje en masa de cromo que contiene el mineral, sabiendo que en la valoración se consumieron 50 mL de disolución 0,4 M de sulfato de hierro (II) (1,0 pto.).

Datos: Cromo, masa atómica: 52,0

5A- Ponga un ejemplo de las siguientes reacciones orgánicas, utilizando los reactivos necesarios para que tengan lugar, nombrando y formulando todos los compuestos orgánicos e inorgánicos que intervienen en dichas reacciones:

i) Adición en la que tenga que aplicarse la regla de Markovnikov (0,75 ptos.).

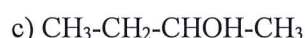
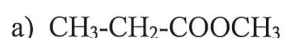
ii) Sustitución electrófila aromática (0,25 ptos.).

iii) Reacción de condensación (0,25 ptos.).

iv) Eliminación en la que tenga que aplicar la regla de Saytzeff (0,75 ptos.).

5B- i) Explique el concepto de grupo funcional (0,25 ptos.).

ii) Identifique los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos orgánicos (0,75 ptos.):



iii) Justifique qué compuesto de los anteriores puede presentar isomería óptica (0,25 ptos.). iv) Represente tridimensionalmente los isómeros ópticos que presenta e indique de forma razonada cuál es el isómero R y cuál el isómero S (0,75 ptos.).

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presenta una única agrupación de diez preguntas de las que el alumno **deberá responder a cinco de ellas, a su elección**.

Cada pregunta tiene un valor de 2 ptos.. El valor de cada uno de los apartados viene escrito al terminar su enunciado.

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.

Se valorará el correcto planteamiento de los ejercicios y problemas, así como la obtención de los resultados numéricos correctos.