

**UNIVERSIDADES DE ASTURIAS – EBAU – JUNIO 2018 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

PROBLEMA 1.- Calcula la masa, en gramos, de amoníaco, NH_3 , que es necesaria para preparar 2 L de una disolución acuosa de la base cuyo $\text{pH} = 11,0$.
DATOS: $\text{N} = 14 \text{ u}$; $\text{H} = 1 \text{ u}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: 1,938 g de NH_3 .

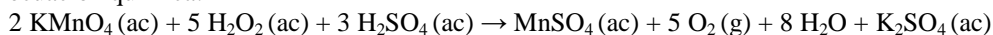
PROBLEMA 2.- A 25°C la constante del producto de solubilidad del sulfato de plomo (II), PbSO_4 , es $1,6 \times 10^{-8}$. Calcula:

- a) La solubilidad del PbSO_4 en agua a 25°C , expresada en g de soluto/100 mL de disolución.
- b) El volumen mínimo de disolución acuosa en que se disuelven completamente 10 mg de PbSO_4 a 25°C .

DATOS: $\text{Pb} = 207,2 \text{ u}$; $\text{S} = 32 \text{ u}$; $\text{O} = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $S = 3,82 \cdot 10^{-5}$; b) $V = 26,178 \text{ L}$.

CUESTIÓN 1.- La concentración de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio, KMnO_4 , de acuerdo con la ecuación química:



En el laboratorio, 2 mL del agua oxigenada se diluyen con agua hasta un volumen final de 20 mL. La valoración exacta de esta disolución consume, en el punto de equivalencia, 20 mL de una disolución acuosa de permanganato de potasio 0,01 M.

- a) Calcula la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial.
- b) Indica el nombre del material de laboratorio en el que se coloca la disolución acuosa de permanganato de potasio durante la valoración.

CUESTIÓN 2.- A) Escribe las configuraciones electrónicas en estado fundamental de los elementos X ($Z = 16$) e Y ($Z = 52$). Indica el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indica, de forma razonada, el elemento que, previsiblemente, presentará el valor más bajo del radio atómico.

B) Para la molécula de CO_2 , deduce la estructura de Lewis. Indica y dibuja la geometría molecular del compuesto, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados.

DATOS: $\text{C} (Z = 6)$; $\text{O} (Z = 8)$.

CUESTIÓN 3.- A) Para el valor del número cuántico $l = 1$, indica, de forma razonada, el tipo de subcapa que representa y el número máximo de electrones permitidos que puede alojar la subcapa.

B) Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- b1) Fenol; b2) *Cis*-4-metil-2-hexeno (*cis*-4-metilhex-2-eno);
- b3) 2-metil-3-pentanol (2-metilpentan-3-ol); b4) Ácido 2-metilpropanoico;
- b5) Etil propil éter; b6) 2-etil-2-metilpentanal

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- En un recipiente cerrado de 20 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,85 moles de pentacloruro de fósforo, PCl_5 , y se calientan a 200°C . A esta temperatura se alcanza el equilibrio: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$

En el equilibrio a 200°C , la presión total de la mezcla gaseosa es de 2,5 atm. Calcula:

- a) El grado de disociación del PCl_5 a 200°C .
- b) El valor de K_p para el equilibrio a 200°C .

DATO: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\alpha = 1,95 \cdot 10^{-2} \%$; b) $K_p = 7,56 \cdot 10^{-1}$.

CUESTIÓN 1.- Se construye una pila galvánica utilizando las siguientes semicélulas:

A) Un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $\text{MnO}_2(\text{s})$ en suspensión y $[\text{MnO}_4^-] = 1 \text{ M}$; B) un hilo de Pt sumergido en una disolución acuosa ácida que contiene $[\text{ClO}_3^-] = [\text{Cl}^-] = 1 \text{ M}$.

a) Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción y la reacción global, ajustadas por el método del ión-electrón en forma iónica. Indica la especie química que actúa como oxidante y la que actúa como reductora durante el funcionamiento espontáneo de la pila.

b) Dibuja un esquema de la pila en el que estén representadas la semicélula que actúa como ánodo y la que actúa como cátodo, así como el sentido del flujo de electrones durante el funcionamiento de la pila.

DATOS: $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = 1,70 \text{ V}$; $E^\circ(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-) = 1,45 \text{ V}$.

CUESTIÓN 2.- Para la valoración de una base débil, $\text{NH}_3(\text{ac})$, con un ácido fuerte, $\text{HCl}(\text{ac})$, propón, de forma razonada, el indicador que utilizaría para identificar el punto de equivalencia y el cambio de color que observaría. Indica el material de laboratorio en el que colocaría el indicador utilizado.

Indicador	Color (medio ácido)	Intervalo de pH de cambio de color	Color (medio básico)
Rojo de metilo	Rojo	4,8 - 6	Amarillo
Tornasol	Rojo	5,0 - 8,0	Azul
Fenolftaleína	Incoloro	8,2 - 10,0	Rosa

CUESTIÓN 3.- A) El elemento X presenta la siguiente configuración electrónica en estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$. Indica, de forma razonada:

a) El grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento.

b) El tipo de ión, anión o catión, que formará con mayor facilidad el elemento y la configuración electrónica del ión formado.

B) Para los aniones O^{2-} y F^- indica, de forma razonada, el anión que posee el radio iónico más pequeño.

DATOS: O ($Z = 8$); F ($Z = 9$).

CUESTIÓN 4.- A) Indica el valor aceptable para el número cuántico que falta en el conjunto $n = 3, l = ?$, $m_l = -2$. Justifica la respuesta.

B) Escribe las fórmulas semidesarrolladas y nombra los posibles isómeros constitucionales/estructurales que tienen la fórmula molecular C_5H_{12} .