

Ejercicios segundo parcial de química general I (Rossana Arenare)

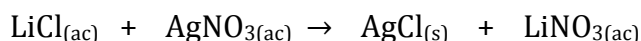
I Preparación de soluciones

- 1 ¿Cuántos gramos de HCl se necesitan para preparar 5,00 L de una solución de HCl 4.00M? R: 730 g
- 2 ¿Cuál es la molaridad de una solución que contiene 5,3 gramos de Na_2CO_3 disueltos en 250 mL de agua? (asuma que el volumen de Na_2CO_3 es despreciable) R: 0,20 M
- 3 a) ¿Qué volumen de una solución de KMnO_4 1,00 M se necesita para preparar 1,00 L de solución de KMnO_4 0.400 M?
b) ¿Qué volumen de agua tendría que añadirse suponiendo que los volúmenes son aditivos?
- 4 ¿Cómo prepararía $2,00 \cdot 10^{-2}$ mL de una disolución acuosa 0,866M de NaOH a partir de una disolución 5,07 M de NaOH?
- 5 Se disuelven 0,3543 g de MgCl_2 95% puros en agua para formar 100,0 mL de solución.
a) ¿Cuál es la concentración de Mg^{2+} ? ¿Cuál es la concentración de Cl^- ?
b) De esta solución madre se toman 10,00 mL y se transfieren a un matraz aforado de 250 L. Se agrega agua hasta completar 250,0 mL ¿Cuál es la concentración de Mg^{2+} ? ¿Cuál es la concentración de Cl^- ?
c) Se toman 50 mL de esta última solución y se transfieren a un matraz. Se agregan 50 mL de solución de NaCl 0,0115 M. ¿Cuál es la concentración de Mg^{2+} ? ¿Cuál es la concentración de Cl^- ?
- 6 Se desean preparar 250 mL de H_3PO_4 cuya concentración en H^+ sea 0,1500 M. Si la pureza del H_3PO_4 es de 63%, y la densidad de 1,54 g/mL, ¿que volumen de ácido fosfórico hay que emplear?

II Reacciones en solución acuosa.

- 1 Un volumen de 128 ml de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,650 M se requiere para neutralizar completamente 50,0 ml de solución de HNO_3 . ¿Cuál es la molaridad del ácido?
- 2 Se necesita un volumen de 16,42 ml de una solución 0,1327 M de KMnO_4 para oxidar 20,00 ml de una solución de FeSO_4 en medio ácido. ¿Cuál es la molaridad de la solución de FeSO_4 ?
- 3 Se mezclan 40 ml de una solución de KMnO_4 0,25 M con 360 ml de una solución de NaOH 0,02 M. A la solución resultante se le añaden 1,261 g de KClO sin variación apreciable de volumen de solución. Se observa una reacción por la aparición de un precipitado marrón de MnO_2 y la presencia de iones ClO_4^- . Determine:
a) g de MnO_2 formados
b) concentración molar de iones K^+
c) concentración molar de iones ClO_4^-
- 4 Una muestra de 0,9157 g que contiene solo NaBr y CaBr_2 se disuelve en agua y la solución resultante se trata con AgNO_3 formándose un precipitado de 1,6930 g de AgBr. Calcule el % de NaBr y CaBr_2 en la muestra original.

5 Se diluyen 4,2389 g de LiCl en 1000,0 mL de agua y luego se le agrega AgNO₃. Si la reacción que ocurre es la siguiente:



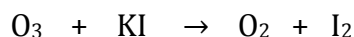
a) ¿Cuántos gramos de AgCl se formarán al agregar 10,00 mL AgNO₃ 0.1000 M a 10,00 mL de la solución de LiCl anterior?

b) ¿Cuántos gramos de AgCl se formarán al agregar 5,00 mL de AgNO₃ 0.1000M a 10,00 mL de la solución de LiCl anterior?

6 Se disuelve una masa desconocida de H₂SO₄ al 98,0% m/m de pureza (d=1,2 g/mL) en 250,0 mL de agua. Se toma una alícuota de 25,00 mL de esta solución y se titula con NaOH 0,125 M, requiriéndose 31,50 mL para neutralizar todo el ácido. ¿Cuál es la concentración molar de la solución de H₂SO₄ que se preparó, y que masa de ácido se había disuelto en agua?

7 Una muestra de 1,8320 g de un ácido monoprótico se disuelve en agua. Se requieren 10,13 mL de una solución de KOH 0,1578M para neutralizarlo. ¿Cuál es la masa molar del ácido? Si el ácido fuera diprótico, ¿cuál sería su masa molar? R: 1146 g/mol; 2292 g/mol.

8 Se hace pasar 10,0 m³ de aire por 0,500 L de agua basificada con KOH. El ozono (O₃) contenida en el aire se disuelve completamente en la solución básica. Al agua se le agrega un exceso de KI, y ocurre la siguiente reacción:



Si se formaron 3,0 g de I₂ ¿Cuál era la concentración de O₃ en el aire?

9 El oxalato de sodio (Na₂C₂O₄) reacciona con permanganato de potasio (KMnO₄) en presencia de ácido sulfúrico para dar dióxido de carbono y Mn⁺².

a) Plantee la ecuación iónica balanceada

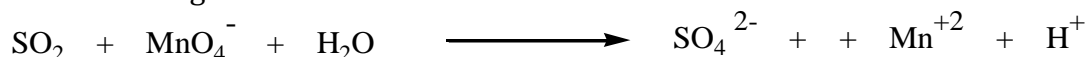
b) Para valorar una solución de permanganato de potasio, se pesaron exactamente 2,000 g de oxalato de sodio y se disolvieron en 1,000 L de una solución de ácido sulfúrico 1M. Se tomó una alícuota de 100 mL de dicha solución y se tituló con una solución de KMnO₄. Si se consumieron 30 mL de la solución de permanganato de potasio, cual es la molaridad de la misma? R: 5,97 x 10⁻³ M

c) El tomate contiene ácido oxálico (H₂C₂O₄). Se licuó un tomate de 5,000 g en suficiente agua y se filtró. La solución obtenida se acidificó con ácido sulfúrico y se tituló con la solución de KMnO₄ valorada en la parte b). Si se consumieron 24,3 mL de solución de KMnO₄ para alcanzar el punto de equivalencia, ¿cuál el % m/m de ácido oxálico en el tomate?

10 La lejía se prepara burbujeando cloro gaseoso por una solución concentrada de hidróxido de sodio, obteniéndose hipoclorito de sodio y cloruro de sodio. ¿Cuántos Kg de Cl₂ se pueden burbujear por 1000 L de solución NaOH al 20% m/m sin que quede Cl₂ sin reaccionar?

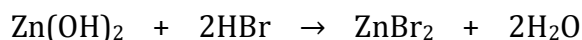
11 Se disuelve una masa desconocida de H₃PO₄ al 90,00% de pureza en 4,100 L de agua. Se toma una muestra de 150,0 ml de esta solución y se titula con NaOH 2,000 M, requiriéndose 55,00 ml para su completa neutralización (transformación completa a Na₃PO₄ y H₂O). En base a este resultado, diga cuál es la concentración molar de la solución original de H₃PO₄ y cuál es la masa de H₃PO₄ impuro que fue disuelta para su preparación.

12 El SO₂ presente en el aire es el principal responsable del fenómeno de la lluvia ácida. Se puede determinar la concentración de SO₂ al titularlo con una solución patrón de KMnO₄ según la reacción siguiente:



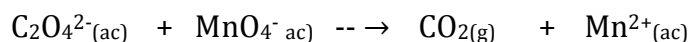
Calcule el número de gramos de SO₂ presentes en una muestra de aire, si en la titulación se requieren 7,37 ml de una solución 0,00800 M de KMnO₄.

13 Se añade una muestra sólida de Zn(OH)₂ a 400 ml de una solución 0,55 M de HBr ocurriendo la siguiente reacción:



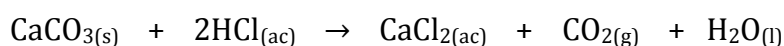
La solución que permanece después que ha ocurrido la reacción es aún ácida y es titulada con una solución de NaOH 0,5 M, requiriéndose 165 ml de esta solución para llegar al punto de equivalencia. ¿Cuál era la masa de Zn(OH)₂ adicionada a la solución de HBr? R:

14 Una muestra de 15,0 mL de una disolución de ácido oxálico (H₂C₂O₄) requiere 25,2 mL de NaOH 0,149 M para su neutralización. a) Escriba la ecuación química balanceada para la reacción de neutralización. b) Calcule el volumen necesario de una disolución de KMnO₄ 0,122 M para hacer reaccionar una segunda muestra de 15,0 mL de la disolución de ácido oxálico. La ecuación iónica neta correspondiente al segundo proceso es:



R: 6,15 mL

15 El mármol está formado principalmente por calcita, CaCO₃. Se disuelve una muestra de marmol en 2,00L de una disolución de HCl 0,50 M y ocurre la siguiente reacción:

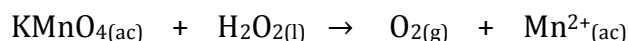


Si se toman 25 mL de la disolución resultante, que aún permanece ácida, y se neutralizan con 50,00 mL de solución de NaOH 0,20 M ¿cuál es la masa de de calcita que se disolvió?

R: 10,00 g

16 El Hierro se encuentra en la naturaleza en forma de Fe₂O₃. Para determinar su valor comercial se pesan 0,2792 g de una muestra de mineral de hierro, se disuelven en ácido diluido y la solución resultante de Fe²⁺(ac) se titula con 23,30 ml de una solución de K₂Cr₂O₇ 0,0194 M para pasarlo completamente a Fe³⁺(ac). a) Plantee la ecuación de óxido-reducción. b) Balancee dicha ecuación. c) Diga cual es el porcentaje de hierro en la muestra inicial.

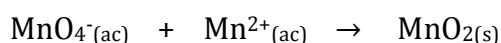
17 El agua oxigenada (H₂O₂) es sometida a control de calidad mediante una titulación redox con permanganato de potasio (KMnO₄) en medio ácido según la reacción:



a) Balancee la ecuación

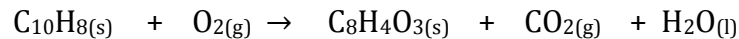
b) Si se requieren 36,44 ml de KMnO₄ 0,01652 molar para titular 25,00 ml de una solución de H₂O₂, cual es la concentración molar de esta última

18 Se efectúa la siguiente reacción en una solución acuosa y en medio básico:



Determine el volumen de solución de Mn²⁺ 0,11M que se necesita para hacer reaccionar totalmente 100 ml de una solución de permanganato 0,040M.

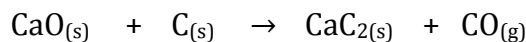
19 El Anhídrido Ftálico ($C_8H_4O_3$) es ampliamente utilizado en la industria de los plásticos. Comercialmente se obtiene por la oxidación controlada del Naftaleno ($C_{10}H_8$) según la reacción:



a) Balancee la ecuación

b) Se ha probado que el rendimiento de esta reacción es 70,0 % ¿Cuánto Anhídrido Ftálico se obtendrá de 50 Kg de Naftaleno?

20 La industria petroquímica alemana, por tener limitado acceso al gas natural, utilizaba carbón y óxido de Calcio (CaO) como materia prima para obtener carburo de calcio (CaC_2), siendo el carburo de calcio el precursor de las reacciones para producir acetileno (C_2H_2) y etileno (C_2H_4). La síntesis del Carburo de Calcio se efectúa según la reacción:



El producto sólido de esta reacción es 85% CaC_2 y 15% de CaO sin reaccionar.

a) ¿Cuanto CaO debe utilizarse para producir 5000 Kg de CaC_2 puro?

b) ¿Cuanto CaO debe utilizarse para producir 5000 Kg de producto crudo?

21 Una forma de analizar etanol es mediante la titulación de óxido reducción del etanol (CH_3CH_2OH) con dicromato de potasio en medio ácido, obteniéndose como productos ácido acético (CH_3COOH) y Cr^{3+}

a) Escriba la reacción balanceada de óxido reducción, con ácido sulfúrico como ácido.

b) La policía detuvo a un chofer aparentemente embriagado y lo llevó a la estación. Allí el detenido tuvo que soplar mediante un pitillo durante 3,0 minutos, dentro de un vaso de agua. El flujo promedio de aire que soplab a era de 0,10 L/s. Todo el etanol de su aliento se disolvió en el agua. Se tituló el etanol contenido en el agua con una solución 0,0105 M de dicromato de potasio, consumiéndose 15,00 mL para llegar al punto de equivalencia.

c) ¿Cuál fue la concentración de etanol en el aliento del detenido, expresado en mg/L (ppm m/v)?

22 El oxalato de sodio ($Na_2C_2O_4$) es una sal sólida que puede obtenerse con un grado de pureza muy elevado, por lo cual se emplea como estándar primario para valoraciones ácido base. Para valorar una solución de permanganato de potasio, se pesaron exactamente 0,200 g de oxalato de sodio y se disolvieron en 100 mL de una solución de ácido sulfúrico 3M. En la reacción de titulación, el oxalato se oxida para formar dióxido de carbono, mientras que el permanganato de potasio ($KMnO_4$) se reduce para formar Mn^{+2} . Si se consumieron 30 mL de la solución de $KMnO_4$, cual es la molaridad de la misma? R: $5,97 \times 10^{-3} M$

23 El agua oxigenada (H_2O_2) reacciona con $KMnO_4$ en una solución de H_2SO_4 para dar Mn^{2+} y O_2 .

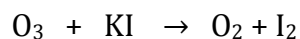
a) Plantee la reacción iónica balanceada

b) Plantee la reacción completa balanceada (con los contraiones)

c) Cuántos mL de $KMnO_4$ 0,1000M se consumirán en la titulación de 10,00 mL de H_2O_2 0,1000M. R: 4,000 mL

24 Se hace pasar 10,0 m³ de aire por 0,500 L de agua basificada con KOH. El ozono (O_3) contenida en el aire se disuelve completamente en la solución básica.

Al agua se le agrega un exceso de KI, y ocurre la siguiente reacción:



Después de acidificar la muestra con un ácido concentrado, el yodo formado se titula con una solución de sulfito de potasio 0,0124M, y se consumen 12,30 mL hasta llegar al punto final. Los productos de la reacción del yodo con el sulfito de sodio son sulfato de potasio y yoduro de potasio.

- a) ¿Cuál es la concentración de yodo en la solución? R: $5,90 \times 10^{-4}$ M
 b) ¿Cuál era la concentración de O_3 en el medio litro de agua, antes de agregar al KI? R: $5,90 \times 10^{-4}$ M
 c) ¿Cuál era la concentración de O_3 en el aire (en mg/m^3)? R: $2,83$ mg/m^3

III Balanceo de ecuaciones redox

Balancee las siguientes reacciones redox por el método del ión electrón

- a) $Mn^{+2} + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + H_2O$ (medio básico)
 b) $Bi(OH)_3 + SnO_2 \rightarrow 2SnO_3^{-2} + Bi$ (medio básico)
 c) $Cr_2O_7^{-2} + C_2O_4^{-2} \rightarrow Cr^{+3} + CO_2$ (medio ácido)
 d) $K_2Cr_2O_7 + H_2O + S \rightarrow SO_2 + KOH + Cr_2O_3$
 e) $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2S \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + S + H_2O$
 f) $KMnO_4 + H_2SO_4 + KCl \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + Cl_2 + H_2O$
 g) $ICl \rightarrow IO_3^- + I_2 + Cl^-$
 h) $AsO_2^- + MnO_2^- \rightarrow AsO_3^- + Mn^{+2} + H_2O$ (medio ácido)
 i) $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow NaI + Na_2S_4O_6$ (medio ácido)
 j) $CrI_3 + KOH + Cl_2 \rightarrow K_2CrO_4 + KIO_4 + KCl + H_2O$
 k) $I_2 + Na_2S_2O_3 \rightarrow NaI + Na_2S_4O_6$ (medio ácido)
 l) $MnO_4^- + Cl^- \rightarrow Cl_2 + Mn^{2+}$ (medio ácido)
 R: $16H^+ + 2MnO_4^- + 10Cl^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 5Cl_2 + 8H_2O$
 k) $NO_3^- + Cu \rightarrow NO + Cu^{+2}$ (medio ácido)
 R: $2NO_3^- + 3Cu + 8H^+ \rightarrow 2NO + 3Cu^{+2} + 4H_2O$
 l) $Zn + NO_3^- \rightarrow Zn^{+2} + NH_4^+$ (medio ácido)
 R: $4Zn + NO_3^- + 10H^+ \rightarrow 4Zn^{+2} + NH_4^+ + 3H_2O$
 l) $Cu + NO_3^- \rightarrow Cu^{+2} + NO_2$ (medio ácido)
 R: $Cu + 2NO_3^- + 4H^+ \rightarrow Cu^{+2} + 2NO_2 + 2H_2O$
 m) $C + NO_3^- \rightarrow CO_2 + NO_2$ (medio ácido)
 R: $C + 4NO_3^- + 4H^+ \rightarrow CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$
 n) $CrO_4^{-2} + I^- \rightarrow Cr^{+3} + I_2$ (medio ácido)
 R: $2CrO_4^{-2} + 6I^- + 16H^+ \rightarrow 2Cr^{+3} + 3I_2 + 8H_2O$
 ñ) $S + SO_4^{-2} \rightarrow SO_2$ (en ácido sulfúrico)
 R: $S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$
 o) $S^{2-} + NO_3^- \rightarrow S_8 + NO$ (medio ácido)
 R: $24S^{2-} + 16NO_3^- + 64H^+ \rightarrow 3S_8 + 16NO + 32H_2O$
 p) $MnO_2 + Na_2C_2O_4 \rightarrow MnCl_2 + CO_2$ (en ácido clorhídrico)
 R: $MnO_2 + Na_2C_2O_4 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2CO_2 + 2NaCl + 2H_2O$
 q) $K_2Cr_2O_7 + K_2SO_3 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 2K_2SO_4$ (en ácido sulfúrico)

- R: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- r) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{MnSO}_4$ (en ácido sulfúrico)
R: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- s) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2$ (en ácido nítrico)
R: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 5\text{O}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{KNO}_3$
- t) $\text{KMnO}_4 + \text{KI} \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{I}_2$ (en ácido sulfúrico)
R: $2\text{KMnO}_4 + 10\text{KI} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{I}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 6\text{K}_2\text{SO}_4$
- u) $\text{MnO}_4^- + \text{I}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{I}_2$ (medio alcalino)
R: $2\text{MnO}_4^- + 6\text{I}^- + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{I}_2 + 8\text{OH}^-$
- v) $\text{ClO}_3^- + \text{I}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{I}_2$ (medio alcalino)
R: $\text{ClO}_3^- + 6\text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + 3\text{I}_2 + 6\text{OH}^-$
- w) $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SnO}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SnO}_3$ (en hidróxido de potasio)
R: $2\text{KMnO}_4 + 3\text{K}_2\text{SnO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{K}_2\text{SnO}_3 + 2\text{KOH}$
- x) $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO}_3$ (en hidróxido de sodio)
R: $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow 5\text{NaCl} + 5\text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- y) $\text{MnO}_4^- + \text{CN}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{CNO}^-$ (medio alcalino)
- z) $\text{ClO}_2 \rightarrow \text{ClO}_3^- + \text{Cl}^-$ (medio alcalino)

IV Estructura electrónica de los átomos

1 Los microondas domésticos generan ondas microondas con una frecuencia de 2,450 GHz. a) ¿Cuál es la longitud de onda de esta radiación? b) ¿Cuál es la energía de un cuanto (Fotón) de esta radiación? c) ¿Cuál es la energía de un mol de cuantos (fotones) de esta radiación?

2 La luz anaranjada emitida por una lámpara de sodio tiene una longitud de onda de 589 nm.

- a) ¿Cuál es la energía de un solo fotón de esta radiación? R: $3,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
b) ¿Cuál es la energía de un mol de fotones?

3 a) ¿Cuál cantidad de energía en Joules, pierde un átomo de hidrógeno cuando un electrón sufre una transición de un nivel $n=3$ a uno $n=2$? R: $-3,03 \times 10^{-19} \text{ J}$

b) ¿Cuál es la longitud de onda de la radiación asociada a esta transición? R: 656 nm

4 Cuando un átomo de Th-232 sufre una degradación radioactiva, una partícula alfa cuya masa es de 4,0 una es expulsada del núcleo de thorio con una velocidad de $1,4 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$. ¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie de la partícula alfa? R: $7,2 \times 10^{-15} \text{ m}$

5 Un átomo de hidrógeno emite en la región del UV del espectro electromagnético a 95,2 nm. Esta longitud de onda corresponde a una transición de un nivel superior n_i a $n=1$. ¿Cuál es el valor de n_i ? R: $n_i=5$

6 ¿Puede un átomo de hidrógeno emitir o absorber luz con una longitud de onda de 608 nm?. Demuestre su respuesta con los cálculos y razonamientos necesarios.

7 La energía necesaria para retirar un electrón de un átomo es su energía de ionización. En términos del modelo de Bohr, la ionización ocurre cuando el electrón se mueve a una

órbita de radio infinito. Por lo tanto podremos calcular la energía de ionización del átomo de hidrógeno, en el estado basal suponiendo que el átomo sufre una transición de $n=1$ a $n=\infty$.

- Calcule la energía de ionización del átomo de hidrógeno. Exprésela en KJ/mol
- Determine la longitud de onda máxima de la luz que podría causar esta ionización.
- Diga si se absorbe o se emite luz en este proceso.
- Calcule la energía de ionización de un átomo de hidrógeno cuando este se encuentra en un estado excitado $n=2$.

8 Un electrón en un átomo de hidrógeno, en su estado basal, tiene una energía de $2,18 \cdot 10^{-18}$ J. Por absorción de luz de longitud de onda de $976,4 \text{ \AA}$, pasa a un estado excitado.

- ¿Cuál es el número cuántico principal que caracteriza al estado excitado? R : $n=4$
- ¿Cuáles son las posibles combinaciones de números cuánticos que pueden describir al electrón en ese estado excitado?

9 Describa los puntos en los que el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno, contradice al principio de incertidumbre.

10 Si el número cuántico principal de un electrón es $n=2$ ¿cuáles valores podrían tener los números cuánticos l , m_l y m_s ?

11 Un electrón de un átomo de hidrógeno se excita desde el estado fundamental al estado con $n = 4$. Indique razonadamente si los enunciados que se mencionan a continuación son verdaderos o falsos.

- $n = 4$ es el primer estado excitado.
- Ionizar un electrón desde el estado $n = 4$ requiere mayor energía que desde el estado fundamental.
- El electrón se encuentra en promedio más alejado del núcleo cuando está en el estado fundamental que cuando está en el estado con $n = 4$
- La longitud de onda de la luz emitida cuando el electrón pasa del nivel $n = 4$ al estado fundamental es mayor que cuando lo hace del nivel con $n = 4$ al nivel con $n = 2$.
- Los posibles sub niveles atómicos que puede ocupar un electrón en el estado fundamental es idéntico al número de sub niveles que puede ocupar en $n = 4$.

12 Las líneas espectrales de hidrogeno en la región visible corresponden a las transiciones electrónicas del nivel 2 a niveles superiores. ¿Cuál es la transición electrónica que corresponde a la línea espectral de $410,2 \text{ nm}$? ($h= 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c= 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

13 Escriba la notación del orbital correspondiente al conjunto de números cuánticos
a) $n=4, l=2$ y $m_l=0$ b) $n=3, l=1$ y $m_l=1$

14 Para los siguientes conjuntos de números cuánticos indique cuáles son incompatibles y por qué:

- $(3,2,2)$
- $(2,2,2)$
- $(2,0,-1)$

15 ¿Cuáles son los números cuánticos que describen al orbital $4f$?

16 Explique por qué la Z efectiva experimentada por un electrón $3s$ del Mg es mayor que la experimentada por un electrón $3s$ del Na.

17 Escriba las configuraciones electrónicas para los elementos e iones de la siguiente tabla. Marque con una x para indicar si son diamagnéticos (D) o paramagnéticos (P) y escriba el número de electrones desapareados:

Elemento	Configuración electrónica	(P ó D)	elect desap
Li			
Be			
Br ⁻¹			
F			
Mg			
Mg ⁺²			
Sr			
Fe ⁺²			
Fe ⁺³			
Na			
S ⁻²			

18 Escriba los números cuánticos de los electrones más energéticos de las especies anteriores.

19 Escriba las configuraciones electrónicas y los diagramas de orbitales para los electrones de valencia de cada uno de los siguientes elementos: a) As b) Te c) Sn d) Ag

20 a) Utilice la notación spdf y la del núcleo de gas noble para indicar la configuración electrónica del yodo.

b) ¿Cuántos electrones tiene el yodo en la subcapa 3d?

c) Escriba el diagrama de orbitales para la configuración electrónica de los electrones de valencia del yodo

d) Escriba los números cuánticos que describen a esos electrones de valencia

21 Identifique los elementos con las siguientes configuraciones electrónicas:

a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

b) $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$

22 a) Diga cuáles de los siguientes iones: Rb⁺, Br⁻, Sr⁺², Se⁻² y As⁻³ son isoelectrónicos con un gas noble. b) ¿Cuál es ese gas?

23 Indique el número total de orbitales que pueden tener las siguientes designaciones:

a) n=3

b) 4f

c) 6s

d) 5dxy

24 a) Los números cuánticos que se listan a continuación corresponden a 4 electrones distintos del mismo átomo. Ordénelos en sentido de su energía creciente b) Indique si hay dos con la misma energía.

i) (4,0,0,+1/2)

ii) (3,2,1,+1/2)

iii) (3,2,-2,-1/2)

iv) (3,1,1,-1/2)

25 En el siguiente grupo de átomos e iones: F ($Z = 9$), N ($Z = 7$), S ($Z = 16$), Mg^{+2} ($Z = 12$), indica aquél que tenga el mayor número de electrones desapareados en su estado fundamental.

V Relaciones periódicas.

1 Ordene los siguientes iones en sentido decreciente de su radio:

a) Se^{-2} , S^{-2} , Te^{-2} , O^{-2} .

b) Mg^{+2} , Ca^{+2} .

2 Ordene las siguientes especies isoelectrónicas en sentido de su radio creciente: Ne, F^{-} , Na^{+} , O^{-2} , Mg^{+2} .

3 ¿Cuál de los siguientes elementos tiene menor radio atómico? Li, Na, Be, Mg.

4 ¿Por qué la I_1 para el Al es menor que para el Mg cuando la tendencia sería la contraria?

5 Entre cada uno de los siguientes pares de átomos indique cuál tiene mayor I_1 y AE?

a) S y P

b) Al y Mg

c) Ar y K

d) K y Rb

Explique.

6 Ordene los siguientes átomos en sentido creciente de sus I_1 : As, Sn, Br, Sr.

7 Explique por qué los metales alcalinos (grupo 1), tienen mayor afinidad electrónica que los alcalinotérreos (grupo 2).

8 ¿Cuál átomo debería tener mayor I_2 , el Li o el Be? Explique claramente

9 Dos átomos tienen las siguientes configuraciones electrónicas:

átomo nº 1: $1s^2 2s^2 2p^6$

átomo nº 2: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Asigne los siguientes valores de energía de ionización: $I_1 = 2080$ KJ/mol e $I_1 = 496$ KJ/mol a cada uno de los átomos. Justifique.

10 a) Defina el concepto de energía de ionización de un elemento.

b) Indica cómo cambia la primera energía de ionización de un elemento al bajar en un grupo de la Tabla Periódica.

c) Dados los elementos Cl, Ar y K, ordénalos de mayor a menor energía de ionización.

11 Para los siguientes elementos Na, P, S y Cl, diga razonadamente cuál es:

a) El de menor energía de ionización.

b) El de mayor afinidad electrónica.

c) El de mayor radio atómico.

R: c) $Ar > Cl > K$

12 Dados los elementos Br, C, Cu y Li, ordénalos de forma creciente según: a) su radio atómico; b) su energía de ionización y c) su afinidad electrónica.

R: a) $C < Br < Cu < Li$; b) $Li < Cu < C < Br$; c) $Li < Cu < C < Br$

13 Ordena los siguientes átomos: C ($Z = 6$), Si ($Z = 14$), Ca ($Z = 20$) y Sr ($Z = 38$), en orden creciente de su:

- a) Primera energía de ionización.
 b) Primera afinidad electrónica.
 c) Radio atómico.

R: Sr < Ca < Si < C.
 R: Sr < Ca < Si < C.
 R: C < Si < Ca < Sr.

14 En la siguiente tabla se indican las energías de ionización (en eV) de tres elementos distintos:

	1	2	3	4
Li	5,4	75,6	122,5	- - -
Na	5,1	47,3	71,9	99,1
K	4,3	31,8	46,1	66,1

- a) ¿Por qué la primera energía de ionización disminuye del litio al potasio?
 b) ¿Por qué la segunda energía de ionización de cada elemento es mucho mayor que la primera?
 c) ¿Por qué no se da el valor de la cuarta energía de ionización del litio?

15 La energía de ionización del catión K^+ es mayor que la del átomo de argón, Ar, a pesar de que ambas especies tienen 18 electrones. Explica el porqué de este hecho empírico.

16 Las energías de ionización sucesivas, en eV, del berilio ($Z = 4$) son: $I_1 = 9,3$, $I_2 = 18,2$, $I_3 = 153,4$. Justifique el valor tan alto de la tercera energía de ionización.

17 a) Dos átomos tienen las siguientes configuraciones electrónicas $1s^2 2s^2 2p^6$ y $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. La primera energía de ionización de uno es 2080 kJ/mol y la del otro 496 kJ/mol. Asigne cada uno de estos valores a cada una de las configuraciones electrónicas y justifique la elección.

b) La segunda energía de ionización del átomo de helio ¿será mayor, menor o igual que la energía de ionización del átomo de hidrógeno? Razone la respuesta.

18 Dados los elementos F, P, Cl y Na ordénalos de forma creciente según: a) sus radios atómicos; b) su energía de ionización; c) su afinidad electrónica.

R: a) $F < Cl < P < Na$; b) $Na < P < Cl < F$; c) $Na < P < Cl < F$

19 Los potenciales de ionización del berilio y del calcio son 899 y 590 kJ/mol respectivamente. De los siguientes valores indica cuál sería el del magnesio y justifica la respuesta: a) 1200 kJ/mol ; b) 738 kJ/mol ; c) 490 kJ/mol ; d) -750 kJ/mol. R: b)

20 Las dos tablas siguientes corresponden a radios atómicos:

Elemento	Li	Be	B	C	N	O	F
Radio (Å)	1,23	0,89	0,80	0,77	0,70	0,66	0,64

Elemento	Li	Na	K	Rb	Cs
Radio (Å)	1,23	1,57	2,03	2,16	2,35

- a) Justifica la variación del radio en el periodo.
 b) Justifica la variación del radio en el grupo.

21 Para los siguientes elementos Na, P, S y Cl, diga razonadamente cuál es:

- a) El de menor energía de ionización.
- b) El de mayor afinidad electrónica.
- c) El de mayor radio atómico.

R: Na.
R: Cl.
R: Na.

22 Del Ca (con $Z = 20$) y del Se (con $Z = 34$) se puede afirmar:

- a) Los dos tienen 5 niveles de energía.
- b) El Ca es más pequeño que el Se.
- c) El Ca necesita mayor energía de ionización que el Se.

R: a) F; b) F; c) F.