

Facultad de Química, UNAM  
Química Inorgánica I  
Semestre 2020-2  
Ejercicio marzo

**Instrucciones: Contesta y justifica brevemente las siguientes preguntas. Escribe las ecuaciones balanceadas cuando se requiera.**

**Algunos datos útiles se encuentran al final del documento, otros datos pueden ser consultados en las siguientes referencias:**

**Huheey, J. C.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L. *Química Inorgánica, principios de estructura y reactividad.***

**CRC Handbook of chemistry and physics. David L. Ride (ed).**

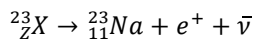
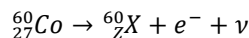
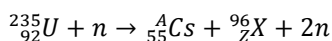
1. El isótopo  $^{201}\text{Au}$  sufre dos procesos consecutivos de decaimiento  $\beta^-$ .

- ¿Cuál es el núclido producto de estos procesos?
- De acuerdo con el diagrama de Segré, ¿Este núclido resultante será estable o no?
- Si resulta que no es estable, ¿Qué tipo de decaimiento sería el más probable que podría sufrir tal núclido?

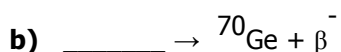
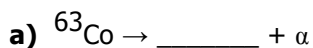
2. El isótopo  $^{60}\text{Co}$  sufre un proceso de decaimiento  $\beta^+$ .

- ¿Cuál es el núclido producto de este proceso?
- De acuerdo con el diagrama de Segré, ¿Este núclido resultante será estable o no?
- Si resulta que no es estable, ¿Qué tipo de decaimiento sería el más probable que podría sufrir tal núclido?

3. Encuentra los valores de **A** y **Z** que balancean las siguientes reacciones nucleares:



4. Completa las siguientes reacciones de decaimiento radioactivo:



5. El **Fe** es el elemento más pesado que puede sintetizarse en el interior de una estrella ¿Por qué?

6. Revisa con cuidado la simbología empleada en la representación para los siguientes átomos hipotéticos y determina cuáles de ellos NO son isótopos:



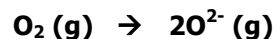
7. a) Estima el valor de la energía de disociación del enlace **I-F** si se sabe que las energías de disociación del enlace **I-I** y **F-F** son 151 kJ/mol y 158 kJ/mol, respectivamente.

b) De acuerdo con la definición de electronegatividad de Pauling, calcula el valor de energía que se esperaría observar experimentalmente para la disociación de este enlace.

8. a) Estima el valor de la energía de disociación del enlace **H-F** si se sabe que las energías de disociación del enlace **H-H** y **F-F** son 436 kJ/mol y 158 kJ/mol, respectivamente.

b) De acuerdo con la definición de electronegatividad de Pauling, calcula el valor de energía se esperaría observar experimentalmente para la disociación de este enlace.

9. Determina, mediante el planteamiento de diferentes reacciones, el valor de la energía asociada al siguiente proceso:

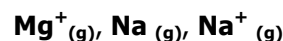


10. Determina, mediante el planteamiento de diferentes reacciones, el valor de la **energía de atomización ( $\Delta H_{\text{at}}$ )** del bromo, la cual es la energía asociada al siguiente proceso:

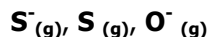


11. La primera afinidad electrónica del Oxígeno es positiva (0.140 MJ/mol), mientras que la segunda es negativa (-0.744 MJ/mol) con estos valores explica: ¿Por qué la segunda afinidad electrónica tiene signo negativo y la primera positivo? Escribe las reacciones involucradas.

12. Ordena las siguientes especies en forma creciente de su energía de ionización:



13. ¿Cuál de las siguientes especies tiene una mayor afinidad electrónica? (¿Cuál es más electroafín?):



14. Traza el ciclo de Born Haber para el  $\text{AlCl}_3$ .

a) A partir de éste, calcula el valor de  $U_0$ .

b) Calcula el valor aproximado de la constante de Madelung que podría tener este compuesto

15. Realiza una gráfica comparando los valores de  $U_0$  calculada mediante: **1)** ciclo de Born-Haber y **2)** la ecuación de Kapustinsky para la serie de halogenuros ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ) de  $\text{Al}^{3+}$ . ¿Ambas series tienen la misma tendencia? ¿Por qué?

16. Traza el ciclo de Born Haber para el  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ .

a) A partir de éste, calcula el valor de  $U_0$ .

b) Calcula el valor de  $U_0$  mediante la aproximación de la ecuación de Kapustinsky.

c) ¿Hay alguna diferencia entre ambos valores? ¿A qué se debe?

17. El  $\text{ZnO}$  es un compuesto que puede adoptar dos estructuras cristalinas: wurtzita y blenda (a esto se le conoce como polimorfismo),

a) Estima el valor de  $U_0$  para cada una de las estructuras del  $\text{ZnO}$

b) Con los valores anteriores, determina el  $\Delta H$  de transformación de la fase blenda a la fase wurtzita ¿Cuál de las dos es más estable?

18. Estima el valor de la energía de ionización del  $\text{Cs}$ , a partir de los datos termoquímicos del  $\text{CsCl}$  y un valor adecuado de  $U_0$ .

19. Estima el valor de la **2ª A. E.** del  $\text{S}$ , tomando los datos termoquímicos del  $\text{ZnS}$  y un valor adecuado de  $U_0$  (Cuidado con el estado estándar del azufre).

20. La **1ª E.I.** del  $\text{Na}$  es de 0.49 MJ/mol, mientras que su **2ª E.I.** es de 4.56 MJ/mol. No obstante, los valores para los procesos análogos en  $\text{Cu}$  son de 0.75 MJ/mol y 1.96 MJ/mol. Explica a qué se debe que la diferencia en el caso del  $\text{Cu}$  no es tan pronunciada como en el caso del  $\text{Na}$ .

21. El valor de  $K_{\text{ps}}$  del  $\text{CuCl}$  es de aproximadamente  $1.72 \times 10^{-7}$  mientras que el  $\text{NaCl}$  es totalmente soluble en agua ¿A qué se debe este comportamiento diferente entre ambos compuestos?

22. Calcula los valores de entalpía de formación para el  $\text{SnCl}_2$  y para  $\text{SnCl}_4$

a) ¿Cuál de los dos compuestos es más estable?

b) ¿Cuál de los dos compuestos se esperaría que tuviera un menor punto de fusión y por qué?

23. Ordena los siguientes compuestos en una serie de mayor a menor carácter covalente de su enlace:



24. Con base en la TRPECV, escribe las estructuras de Lewis e indica la disposición (considerando todos los pares de electrones) y la geometría (considerando sólo los átomos) que tienen las siguientes especies:



25. Determina la hibridación (del átomo central, la geometría y la polaridad de las siguientes especies:



### Información de utilidad:

$$U_0(\text{CuCl}) = -973 \text{ kJ/mol}$$

$$U_0(\text{CuCl}_2) = -2772 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{CsCl}) = -442.8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{AlCl}_3) = -704.2 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{ZnS, wurtzita}) = -192.6 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f(\text{ZnS, esfalerita}) = -205.8 \text{ kJ/mol}$$

Constantes para la ecuación de Kapustinsky:

$$K = 1.202 \times 10^{-4} \text{ J m/mol}$$

$$d = 3.45 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$\Delta H_{\text{subl}}(\text{Cu}) = 338 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{subl}}(\text{Bi}) = 207 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{sub}}(\text{Al}) = 330 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{sub}}(\text{Cs}) = 76.5 \text{ kJ/mol}$$

$$D(\text{Cl}_2) = 242 \text{ kJ/mol}$$

$$D(\text{O}_2) = 494 \text{ kJ/mol}$$

$$D(\text{Br}_2) = 190 \text{ kJ/mol}$$

$$1^{\text{a}} \text{ A.E.}(\text{Cl}) = 349.0 \text{ kJ/mol}$$

$$1^{\text{a}} \text{ A.E.}(\text{Br}) = 324.6 \text{ kJ}$$

$$1^{\text{a}} \text{ A.E.}(\text{S}) = 200.42 \text{ kJ/mol}$$

$$1^{\text{a}} \text{ E.I.}(\text{Bi}) = 0.7033 \text{ MJ/mol}$$

$$2^{\text{a}} \text{ E.I.}(\text{Bi}) = 1.610 \text{ MJ/mol}$$

$$3^{\text{a}} \text{ E.I.}(\text{Bi}) = 2.466 \text{ MJ/mol}$$

$$r \text{ Al}^{3+} = 53 \text{ pm}$$

$$r \text{ Bi}^{3+} = 110 \text{ pm}$$

$$r \text{ Cl}^- = 167 \text{ pm}$$

$$r \text{ Cu}^+ = 74 \text{ pm}$$

$$r \text{ Cu}^{2+} = 71 \text{ pm}$$

$$r \text{ Zn}^{2+} = 74 \text{ pm}$$

$$r \text{ Sn}^{2+} = 118 \text{ pm}$$

$$r \text{ Sn}^{4+} = 69 \text{ pm}$$