1. **El carbono-13 (13C) es un isótopo estable natural del carbono y uno de los isótopos ambientales más importantes ya que forma parte en una proporción del 1.10 % de todo el carbono natural de la Tierra. Calcula la masa de 13C que contiene una tonelada de metano CH4. Masa molar: C = 12.0 *g⸱mol−1*, CH4 = 16.0 *g⸱mol−1***
2. **Calcula la concentración de una disolución que se obtiene a partir de mezclar 1.0 *L* de HCl 0.010 *mol⸱L*−*1* con 250.0 *mL* de HCl 0.100 *mol⸱L*−*1*. Considera volúmenes aditivos.**
3. **Un estudiante de Química observó en el laboratorio que 0.2790 *g* de limadura de hierro, Fe, metálico se disolvían en 500 *mL* de HCl 0.05 *mol⸱L−1*. Calcula el pH de la disolución obtenida.****Masa molar: Fe = 55.8 *g⸱mol−1***
4. **La descomposición térmica de NaHCO3 sólido produce Na2CO3 sólido, CO2 gaseoso y vapor de agua, H2O. El bicarbonato de sodio se utiliza en la fabricación del pan pues su descomposición permite que el dióxido de carbono “suba” la masa del pan al hornearlo. Calcula el calor de reacción en condiciones estándar (273.15 *K* y 1 *atm*).****Datos termodinámicos:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compuesto** | **ΔHf° (*kJ⸱mol−1*)** | **S° (*J⸱mol−1⸱K−1*)** |
| **Bicarbonato de sodio sólido** | **−947.7** | **102.1** |
| **Carbonato de sodio sólido** | **−1131.0** | **136.0** |
| **Dióxido de carbono gaseoso** | **−393.5** | **213.6** |
| **Agua gaseosa** | **−241.8** | **188.7** |

1. **En los años 80 se utilizaba comúnmente el bromuro de plata para la revelación de fotos en papel fotográfico, ya que este es un compuesto muy sensible a la luz. Si el producto de solubilidad del AgBr es 5.0x10−13 a 25 *°C*. ¿Cuál es su solubilidad molar en agua a esa temperatura?**
2. **Encuentra la suma de los coeficientes estequiométricos de la ecuación balanceada de la siguiente reacción redox que ocurre en medio ácido: MnO4−(*ac*) + C2O42−(*ac*) → Mn2+(*ac*) + CO2(*g*)**
3. **A los estudiantes del Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Química de la UNAM les regalaron una bebida de 1 *L* que contiene 17.8 % en masa de extracto de mango y 0.28 % de acidez (referida a la masa de ácido cítrico por cada 100 *g* de bebida o materia prima). Los estudiantes deben preparar 1.0 *L* de bebida con las condiciones escritas en la etiqueta y parten de pulpa de mango con 0.25 % de acidez. Haciendo un balance de materia, calcula la masa de ácido cítrico necesaria para la elaboración de la bebida. Nota: La densidad de estas bebidas es de 1 *g⸱mL−1*.**
4. **El potencial de reducción de un electrodo normal de hidrógeno cuando está introducido en una disolución amortiguadora es −0.413 *V*. Calcula el pH de esta disolución.**
5. **Existen dispositivos como las pilas de combustible que permiten convertir la energía del hidrógeno en energía eléctrica y así se evita usar combustibles que generan dióxido de carbono. La ecuación de la reacción global que se lleva a cabo en este tipo de pilas es: 2H2(*g*) + O2(*g*) → 2H2O(*g*). Una pila tiene un rendimiento del 50 %. Calcula la energía que produce la reacción completa de 200 *L* de H2(*g*) y 400 *L* de aire, sabiendo que el trabajo máximo que se puede obtener en una reacción química es igual a ΔG° multiplicado por el rendimiento. Los volúmenes de los gases están medidos en condiciones estándar (273.15 *K* y 1 *atm*). Dato: Composición aproximada del aire: 78.0 % N2, 21.0 % O2 y 1.0 % Ar. Considera comportamiento de gas ideal.** **Recuerda que pV = nRT (R = 0.082 *atm∙L∙mol-1∙K-1*) y que ∆G° (agua líquida) = −237.13 *kJ⸱mol−1***
6. **Para el tratamiento de aguas residuales se utiliza Fe(OH)3. Determina la relación que existe entre la solubilidad en agua y el producto de solubilidad molar, Kps, para este compuesto.**
7. **El hidrógeno molecular, H2, se puede obtener por reacción de un metal con HCl. Para ello se tratan 327 *g* de Zn al 90.0 % de pureza con una disolución de HCl al 40.0 % de pureza y una densidad de 1.198 *g⸱mL−1*. Para estar seguros de que se disuelva el Zn, el ácido (HCl) se utiliza en un 25 % en exceso sobre el teóricamente necesario. Calcula el volumen total de disolución de HCl que se utiliza para disolver todo el zinc. Masa molar: Zn = 65.4 *g⸱mol−1*, HCl = 36.5 *g⸱mol−1***
8. **De una disolución 0.30 *mol⸱L*−*1* de (NH4)2SO4 se toman 100 *mL* y se colocan en un matraz aforado de 500 *mL* y se le agrega agua hasta el aforo. ¿Cuál es la concentración de NH4+ de la nueva disolución?**
9. **Calcula elpH que se obtiene al disolver 2.3 *g* de HNO3 en 150 *mL* de agua desionizada.**
10. **La variación de entalpía estándar para la combustión de CO es −68 *kcal⸱mol−1*, y la variación de entalpía estándar para su formación a partir de carbono es −29 *kcal⸱mol−1*. ¿Cuál es la variación de la entalpía estándar de formación de CO2? (En condiciones normales 25 *°C* y 1 *atm*).**
11. **Para la fabricación de algunas celdas solares es necesario utilizar PbBr2 durante el proceso. Calcula el producto de solubilidad de PbBr2 a 25 *°C* si la solubilidad de esta sal en agua a 25 *°C* es de 0.022 *mol⸱L*−*1*.**
12. **El etanol ingerido en las bebidas alcohólicas pasa a la sangre desde el estómago e intestino. La sangre se oxigena en los pulmones liberando CO2, y etanol, CH3CH2OH. La detección del alcohol consiste en la reacción de etanol con dicromato de potasio, K2Cr2O7, en medio ácido, formando ácido acético, CH3CO2H, incoloro y generando iones Cr3+ de color verde. Escribe la ecuación iónica balanceada en medio ácido para la reacción de detección de etanol.**
13. *Recordando:Enunciado día 9 de enero: A los estudiantes del Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Química de la UNAM les regalaron una bebida de 1 L que contiene 17.8 % en masa de extracto de mango y 0.28 % de acidez (referida a la masa de ácido cítrico por cada 100 g de bebida o materia prima). Los estudiantes deben preparar 1.0 L de bebida con las condiciones escritas en la etiqueta y parten de pulpa de mango con 0.25 % de acidez. Haciendo un balance de materia, calcula la masa de ácido cítrico necesaria para la elaboración de la bebida. Nota: La densidad de estas bebidas es de 1 g⸱mL−1. (Respuesta corta: 2.355 g ácido cítrico).* **Retomando la pregunta del 9 de enero, calcula la masa de sacarosa y de agua que se necesita para la elaboración de la misma bebida. Toma en cuenta que para el balance de los sólidos solubles (en este caso ss; sacarosa) se obtuvieron 10.2 *°Brix* de la muestra con la que se quiere igualar y de la fruta (materia prima) se obtuvieron 20.5 *°Brix*. (*°Bx* = 1 *g* ss (sacarosa)** × **100 *g−1* de bebida)**
14. **¿Cuál es el pHde una disolución de NH4Br 0.30 *mol⸱L*−*1*? Kb (NH3/NH4+)= 1.7x10−5**
15. **La temperatura de ebullición normal del disulfuro de carbono, CS2, es 319 *K*. Sabiendo que el calor de vaporización de este compuesto es 26.8 *kJ⸱mol−1*, calcula la presión de vapor a 298 *K* y 1 *atm*.**
16. **¿Se forma un precipitado cuando se mezclan 50 *mL* de AgNO3 1.0 *mol⸱L*−*1* y 50 *mL* de NaBrO3 0.010 *mol⸱L*−*1*? Considera volúmenes aditivos; Kps (AgBrO3) = 5.8x10−5.**
17. **La constante de Avogadro es igual a 6.02214x1023 unidades elementales y puede corresponder a la cantidad de átomos que hay en un mol de átomos. Además, la carga de un electrón es de 1.6022x10−19 *C*. Relacionando estos datos, calcula el valor de la constante de Faraday que tiene por unidades, *C⸱mol−1*.**
18. **Una muestra de 65.25 *g* de CuSO4·5H2O se disuelve en agua hasta 800 *mL* de disolución. ¿Qué volumen de esta disolución debe ser diluido con agua para obtener 1.0 *L* de una disolución 0.100 *mol⸱L*−*1* de CuSO4? Masa molar: CuSO4·5H2O = 249.7 *g⸱mol−1***
19. **Calcula el pH de una disolución amortiguadora obtenida al mezclar 500 *mL* de una disolución acuosa de ácido acético, CH3CO2H, 0.20 *mol⸱L*−*1* (ácido débil) y 500 *mL* de una disolución que se preparó disolviendo 8.2 *g* de acetato de sodio, CH3CO2Na, (sal de base débil) en 500 *mL* de agua destilada. Toma en cuenta la ecuación de Henderson-Hasselbach. = 1.8x10−5 ; pH**
20. **Se utiliza H2 para llevar a cabo la reducción de 2.50 *g* de butan-1,3-dieno (C4H6) a butano. Calcula el volumen de gas comercial necesario para llevar a cabo la reacción. La reducción se realiza a 20 *°C* y 1250 *mmHg*. La composición en volumen del gas comercial es: 90.0 % de H2 y 10.0 % de N2. Masa molar: C4H6(*g*) = 54.0 *g⸱mol−1* y recuerda que pV = nRT (R = 0.082 *atm⸱L⸱mol−1⸱K−1*).**
21. **Calcula la masa de cloruro de plata, AgCl, sólido que hay que añadir a 20.0 *L* de agua pura para obtener una disolución saturada de esta sustancia. Kps (AgCl) = 1.72x10−10**
22. **A un laboratorio de análisis llegó una muestra proveniente de un río cercano a una planta industrial. Se sospecha que los niveles de Sn(II) pueden ser superiores a los marcados por la ley. Para comprobar esta sospecha se valora la muestra en medio ácido con una disolución de KMnO4 para obtener Mn2+ y Sn4+. ¿Cuál es la ecuación iónica balanceada que representa el fenómeno que se lleva a cabo durante la valoración?**
23. **Se requiere 7.40 *kg* de mezcla de durazno con azúcar para obtener una mermelada que contenga 55 % fruta y 45 % azúcar. Calcula los *°Brix* de esta mezcla inicial. Se sabe que la materia prima (duraznos) tiene 10.2 *°Brix* y el azúcar contiene 100 *g* ss** × **100 *g−1 azúcar* (ss; solidos solubles; en este ejemplo, sacarosa)*.* 1 *° Brix* = 1 *g* ss (sacarosa)** × **100 *g−1 fruta.***
24. **¿Cuál es el pH de una disolución etiquetada como NaF 0.136 *mol⸱L−1*? = 6.8x10−4**
25. **El Fe se obtiene por reducción de Fe2O3 con carbono sólido, que es oxidado a CO2. Determina a partir de qué temperatura puede producirse el proceso si la presión parcial de CO2 es 1.00 *atm*. ΔHf° (*kJ⸱mol−1*): Fe2O3 = −821, CO2 = −393. S° (*J⸱mol−1⸱K−1*): Fe2O3 = 88.8, C = 5.72, Fe = 27.12 y CO2 = 217.4.**
26. *Recordando: Enunciado día 2 de febrero: Calcula la masa de cloruro de plata, AgCl, sólido que hay que añadir a 20.0 L de agua pura para obtener una disolución saturada de esta sustancia. Kps (AgCl) = 1.72x10−10 (Respuesta corta: 0.038 g AgCl).* **Con el problema del viernes anterior, determina la masa del precipitado originado cuando a la disolución de 20.0 *L* se le añade una disolución de concentración 2.40x10−4 *mol⸱L−1* de HCl. Supón que la adición no modifica el volumen. Recuerda que s = 1.31x10−5 *mol⸱L−1*.**
27. **¿Qué masa de cobre se deposita en un electrodo cuando una corriente eléctrica de 10.0 *A* atraviesa una disolución de nitrato de cobre(II) durante 30.6 *s*?**
28. *Recordando: Enunciado día 6 de febrero: Se requiere 7.40 kg de mezcla de durazno con azúcar para obtener una mermelada que contenga 55 % fruta y 45 % azúcar. Calcula los °Brix de esta mezcla inicial. Se sabe que la materia prima (duraznos) tiene 10.2 °Brix y el azúcar contiene 100 g ss* × *100 g−1 azúcar (ss; solidos solubles; en este ejemplo, sacarosa). 1 ° Brix = 1 g ss (sacarosa)* × *100 g−1 fruta. (Respuesta corta: 50.61 °Bx mezcla).* **Retomando la pregunta del día 6 de febrero. Calcula la masa de mermelada que se obtendrá. También calcula la masa de pectina de alto metoxilo (PAM) y ácido que se necesita para que la mermelada contenga 65 *°Brix*, 0.45 % de acidez y 0.95 % PAM. Toma en cuenta que la acidez del durazno debe ser igual a 0.31 %.**
29. **Determina el pH de una disolución de HCl que tiene una concentración 1x10−9 *mol⸱L−1*.**
30. **Cuando reacciona 1.0 *L* de nitrógeno, medido en condiciones estándar (0 *°C* y 1 *atm*) con el hidrógeno necesario para formar amoniaco se libera una energía de 4138.2 *J*. ¿Qué energía, en *kJ⸱mol−1* (entalpía), se requiere para la formación del amoniaco?**
31. *Recordando: Enunciado día 2 de febrero: Calcula la masa de cloruro de plata, AgCl, sólido que hay que añadir a 20.0 L de agua pura para obtener una disolución saturada de esta sustancia. Kps (AgCl) = 1.72x10−10 (Respuesta corta: 0.038 g AgCl).* **Si se añade a la disolución inicial (viernes 2 de febrero), una disolución de concentración 2.40x10−4 *mol⸱L−1* de HCl y otra disolución 2.00x10−4 *mol⸱L−1* de AgNO3. ¿Cuál es la masa del precipitado que se forma? La adición de las disoluciones no afecta el volumen. Recuerda que s = 1.31x10−5 *mol⸱L−1.***
32. **La formación de una cueva esférica subterránea con un radio de 4 *m*, se produjo gracias a la reacción que se lleva a cabo entre el carbonato de calcio y el agua de lluvia (que contiene en promedio 20.0 *mg*·*L−1* de CO2). La superficie de la cueva es plana, por lo tanto, el área donde cae la lluvia responsable de la formación de la cueva es circular y tiene un radio de 4 *m*. Escribe la ecuación balanceada que describe este proceso y calcula cuánto tiempo, en años, debió pasar para la formación de la cueva. Toma en cuenta que al año caen 240 *L·m-2* de lluvia. (Vesfera = 4/3*πr3*; Acírculo = *πr2*; densidad CaCO3 = 2.93 *g·cm-3.***
33. **¿Qué volumen de ácido nítrico al 60.0 % de pureza en masa y densidad 1.48 *g⸱mL−1* se necesita para preparar 250 *mL* de una disolución diluida 1.00 *mol⸱L−1* de dicho ácido?**
34. **El pKa del par H2PO4−/HPO42− es 7.21. Calcula el pH de 1.0 *L* de una disolución amortiguadora que contiene 0.50 *mol⸱L−1* de NaH2PO4 y 0.50 *mol⸱L−1* de Na2HPO4 después de la adición de 0.050 *mol⸱L−1* de KOH.**
35. **Un calorímetro con capacidad calorífica de 480 *J⸱K−1* contiene 0.05 *L* de amoniaco acuoso 0.20 *mol⸱L−1* y se le añadieron 0.05 *L* de una disolución de HCl 0.20 *mol⸱L−1*. Después de esto, la temperatura aumentó 1.09 *K*. Calcula ΔHr° para la reacción representada por la siguiente ecuación: HCl(*ac*) + NH3(*ac*)** → **NH4Cl(*ac*)**
36. **Los fluoruros como el fluoruro de mercurio(II) son compuestos necesarios para la fabricación de líquidos especiales que se usan para el aire acondicionado. Calcula la masa de HgF2 (Kps = 8.0x10−8) que se puede disolver en 0.25 *L* de agua. Masa molar: HgF2 = 238.6 *g⸱mol−1***
37. **De un frasco de agua oxigenada (diluida en agua) se toma una muestra de 1.00 *g* acidificándola con H2SO4 y se valora con una disolución 0.20 *mol⸱L−1* de KMnO4 . En la valoración se emplean 17.6 *mL* de KMnO4. El H2O2 se oxida a O2 y el MnO4- se reduce a Mn2+. Calcula el porcentaje en masa de agua oxigenada contenida en el frasco.**
38. **Se mezclan 10.0 *mL* de una disolución de NaNO3 0.50 *mol⸱L−1* con 15.0 *mL* de otra disolución de NaCl 0.10 *mol⸱L−1* y se diluye hasta 50.0 *mL*. La concentración, de iones Na+ es:**
39. **Una disolución amortiguadora contiene concentraciones iguales de una base débil (B) y de su ácido conjugado (BH+). Si Kb para el par BH+/B es 1.0x10−9. Calcula el valor de pH de esta disolución.**
40. **Si la entalpía de vaporización del agua a 100 *°C* es 40.7 *kJ⸱mol−1*, calcula ΔS° para la vaporización de 1.00 *mol* de H2Oa esta temperatura.**
41. **El fluoruro de bario se utiliza en líquidos para limpiar productos electrónicos. ¿Cuál es el valor de la constante del producto de solubilidad, Kps, del BaF2 en agua si su solubilidad es de 7.41x10−3 *mol⸱L−1* a 25 *°C*?**
42. **Una muestra de 33.0 *g* de un compuesto orgánico formado únicamente por átomos de C, H y O y de la forma CxHyOw se quema en exceso de oxígeno y se producen 66.0 *g* de dióxido de carbono y 21.6 *g* de agua. Calcula el porcentaje en masa que hay de cada elemento en el compuesto y también calcula el número de moléculas de los compuestos formados.**
43. **Calcula el porcentaje de sólidos totales y de sólidos no grasos de una muestra de leche. La leche contiene 4.6 % de grasa y se obtuvo una lectura lactométrica de 33.12 *°Q* a una temperatura de 15 *°C*. *°Q* = grados Quevenne, es la escala que se utiliza para determinar el peso específico (densidad) de la leche con ayuda de un lactómetro. Toma en cuenta que la fórmula para calcular los sólidos totales (ST) es: ST = (0.25)(*L*) + (1.2)(G %). Y para los sólidos no grasos es: SNG = (0.25)(*L*) + (0.2)(G %). Para ambas fórmulas: L = lectura lactométrica y G % = porcentaje de grasa.**
44. **¿Cuál es el pH de una disolución que se prepara a partir de 100 *mL* de Ba(OH)2 0.0200 *mol⸱L−1* y después se afora hasta 250 *mL*?**
45. **¿Cuál es el valor de ΔG° para la reacción que se lleva a cabo durante la descomposición de Ag2O sólido a 298 *K* y 1 *atm*? ΔH° = −30.6 *kJ⸱mol−1* y ΔS° = 60.2 *J⸱mol−1⸱K−1***
46. *Recordando: Enunciado día 1 de marzo: El fluoruro de bario se utiliza en líquidos para limpiar productos electrónicos. ¿Cuál es el valor de la constante del producto de solubilidad, Kps, del BaF2 en agua si su solubilidad es de 7.41x10−3 mol⸱L−1 a 25 °C? (Respuesta corta: Kps = 1.63x10−6).* **A partir de la pregunta del viernes anterior. ¿Cuál es la solubilidad molar de BaF2 en una disolución 1.00 *mol⸱L−1* de BaCl2 si se encuentra totalmente disociado?**
47. **Una gota de H2SO4 tiene un volumen de 0.025 *mL* y una densidad de 1.981 *g⸱mL−1*. Calcula el número de moléculas de H2SO4 que hay en la gota y el número de átomos de oxígeno presentes en la misma. Por último, encuentra la masa de una molécula de dicho ácido.**
48. **Se toman 32 *mL* de HNO3 concentrado, con densidad de 1.42 *g⸱mL−1* y 69.5 % de pureza en masa. Después se diluyen hasta 500 *mL*. ¿Qué concentración tiene la disolución después de hacer la dilución? Masa molar: HNO3 = 63 *g⸱mol−1***
49. **En 200 *mL* de ácido acético, CH3CO2H, 0.100 *eq⸱L−1* se disuelven 2.00 *g* de acetato de sodio, CH3CO2Na, sin que haya variación del volumen. Si la constante de acidez del ácido acético, Ka,es de 1.80x10−5. ¿Cuál es el pH de la disolución?**
50. **El equilibrio HCO2H(*l*) ⇋ HCO2H(*g*) tiene una entalpía con valor de 46.60 *kJ⸱mol−1*, una entropía de 122 *J⸱mol−1⸱K−1* y una energía libre de Gibbs a 298 *K* de 10.3 *kJ⸱mol−1*. Con ayuda de estos datos, calcula la temperatura, en *°C*, en el punto de ebullición del ácido fórmico líquido.**
51. **El yoduro de mercurio(II) se utiliza en dispositivos de detección de rayos gamma y rayos X. Si su producto de solubilidad en agua a 18 *°C* es 1.0x10−28, ¿cuál es su solubilidad molar en una disolución 0.010 *mol⸱L−1* de KI a 18 *°C*?**
52. **Escribe la ecuación global de la siguiente reacción por el método ión-electrón e indica qué especie se oxida y cuál se reduce. Cu(*s*) + HNO3(*ac*) → Cu(NO3)2(*ac*)+ NO(*g*) + H2O(*l*)**
53. **La leche está compuesta por proteínas, lípidos (grasas), carbohidratos y algunos minerales. La grasa se encuentra en forma de glóbulos con una densidad menor comparada con la de los otros componentes. En la industria existe un proceso llamado homogeneización y su función es reducir el tamaño de los glóbulos de grasa, con el fin de evitar la separación de fases de la leche en reposo ya que después de cierto tiempo se forma una capa en la parte superior (por la diferencia de densidades). Calcula el índice de homogeneización de una leche que después de 48 *h* obtuvo un 4.6 % de grasa en la parte superior y 2.3 % en la capa inferior. Por último, menciona si es una leche homogeneizada o no. IH: leche homogenizada < 10-12. La fórmula para calcular el índice de homogeneización es:**
54. *Recordando: Enunciado día 13 de marzo: En 200 mL de ácido acético, CH3CO2H, 0.100 eq⸱L−1 se disuelven 2.00 g de acetato de sodio, CH3CO2Na, sin que haya variación del volumen. Si la constante de acidez del ácido acético, Ka,es de 1.80x10−5. ¿Cuál es el pH de la disolución? (Respuesta corta: pH = 4.83).* **¿Qué pH tendría la disolución original de la pregunta del miércoles anterior si se le agrega un volumen de 5.0 *mL* de NaOH 0.200 *eq⸱L−1*?**
55. **Calcula el cambio de entalpía de la reacción química correspondiente a la combustión de la sacarosa. ΔHf° (*kJ⸱mol−1*): CO2 = −393.5; H2O = −285.8; C12H22O11 = −2225.**
56. **El hidróxido de magnesio es un laxante comúnmente utilizado tanto en niños como en adultos. Si la constante del producto de solubilidad de Mg(OH)2 es de 1.00x10−11 a 25 *°C*, calcula el pH de una disolución acuosa de esta sustancia.**
57. **¿Qué cantidad de sustancia de iones totales se forman cuando se disuelve 0.1 *mol* de Fe2(SO4)3 en agua?**
58. **¿Qué volumen de una disolución concentrada 8.00 *mol⸱L−1* de HCl hay que utilizar para preparar 3.0 *L* de una disolución de 2.00 *mol⸱L−1* de HCl?**
59. *Recordando: Enunciado 13 de marzo:* *En 200 mL de ácido acético, CH3CO2H, 0.100 eq⸱L−1 se disuelven 2.00 g de acetato de sodio, CH3CO2Na, sin que haya variación del volumen. Si la constante de acidez del ácido acético, Ka,es de 1.80x10−5. ¿Cuál es el pH de la disolución? (Respuesta corta: pH = 4.83).* **¿Qué pH tendría la disolución original de la pregunta del miércoles 13 de marzo si se le agregan 5.0 *mL* de HCl 0.200 *mol⸱L−1*? Considera que la adición de 5 *mL* no modifica apreciablemente el volumen.**
60. **Calcula el valor de ΔG° de una reacción que tiene ΔH° = −92 *kJ⸱mol−1*  y ΔS° = −65 *J⸱mol−1⸱K−1*  a 25 *°C*.**
61. **En una disolución se tiene en equilibrio Ag2CrO4 con aniones CrO42− en concentración 0.10 *mol⸱L−1* y cationes Ag+ en concentración 4.4x10−6 *mol⸱L−1*. Calcula la constante del producto de solubilidad del cromato de plata, Ag2CrO4.**
62. **Consumir en exceso alimentos ricos en oxalato, como la frambuesa, la zarzamora, la fresa, la uva y los arándanos, entre otros, puede producir daño renal y contribuir a la formación de cálculos renales. Si se valora el oxalato, C2O42−, en medio ácido con KMnO4 mediante una reacción redox en la que se forma CO2 y Mn2+. ¿Cuál es la ecuación balanceada del proceso?**
63. **Para conocer la cantidad de queso obtenido a partir de cierto volumen de leche, se debe calcular el rendimiento en masa del queso (*kg* queso** × **100 *kg−1* leche). Calcula el rendimiento en base seca de un queso fresco elaborado con 4.52 *L* de leche. Toma en cuenta que la humedad y masa final fue de 38.45 % y 567 *g*, respectivamente. Densidad de la leche = 1.031 *g⸱mL−1 .* % Base seca = 100 − % humedad. Masa seca =**
64. **Una sustancia AB se descompone para formar A y B de acuerdo con la ecuación: AB(*g*) ⇋ A(*g*) + B(*g*) ; La constante de equilibrio es: Kc = 1.0 ; Si se introducen 2 *mol* de AB en un recipiente de 1.0 *L*, ¿qué cantidad de sustancia total hay al equilibrio?**
65. **Las entalpías estándar de formación del vapor de agua y del nitrato de amonio sólido son:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **NH4NO3(*s*)** | **H2O(*g*)** |
| **∆Hf° (*kJ⸱mol−1*)** | **−339.9** | **−241.8** |

**¿Cuál es la variación de entalpía estándar para la descomposición de 16.0 *g* de NH4NO3 sólido para formar una mezcla de agua, nitrógeno y oxígeno (todos en fase gas)? Masa molar: NH4NO3 = 80.0 *g⸱mol−1***

1. **Las sales de plomo se liberan a la atmósfera a través de los tubos de escape de los coches. Una vez en la atmósfera, ahí permanecen y cuando llueve, estas sales pasan directamente al suelo, produciendo contaminación tanto en suelos como en cuerpos acuíferos. Calcula la solubilidad del yodato de plomo(II) en agua a 25 *°C*. Kps (Pb(IO3)2) = 2.6x10−13**
2. **Una picadura de abeja introduce al organismo una disolución acuosa que contiene 0.0130 porciento en masa de histamina, C5H9N3, (sustancia que produce alteraciones fisiológicas). En promedio, el aguijón de una abeja puede introducir 35.0 *mg* de disolución. ¿Cuántas moléculas de histamina se inoculan en promedio en cada picadura de abeja? Masa molar: C5H9N3 = 111.1 *g⸱mol−1  .***
3. **Se tiene una disolución comercial de NaOH con una densidad de 1.33 *g⸱mL−1* y 30.0 porciento en masa. Calcula la normalidad de la disolución obtenida al diluir 10.0 *mL* de la disolución comercial a 2.0 *L*.**
4. **Por medio de la combustión de amoniaco en exceso de oxígeno, se obtiene óxido de nitrógeno(IV) y agua. La ecuación que describe este suceso es: 4NH3(*g*) + 7O2(*g*) ⇋ 2N2O4(*g*) + 6H2O(*g*); Inicialmente se tiene: [N2O4] = [H2O] = 3.60 *mol⸱L−1* y en el equilibrio la concentración de vapor agua que queda sin reaccionar es [H2O] = 0.60 *mol⸱L−1*. ¿Cuál es la molaridad de amoniaco gaseoso, NH3, al equilibrio?**
5. **El oxígeno se puede obtener en un laboratorio por medio del calentamiento de KClO3 sólido. El proceso de obtención está representado por la siguiente ecuación: 2KClO3(*s*) → 2KCl(*s*) + 3O2(*g*) ΔH°= −89.4 *kJ⸱mol−1* ; Calcula la energía que se libera cuando por este procedimiento se obtienen 10.1 *L* de oxígeno medidos en condiciones normales de presión (1 *atm*) y temperatura (25 *°C*). R = 0.082 *atm⸱L⸱mol−1⸱K−1***
6. **El hidróxido de hierro(II) es muy importante en la industria metalúrgica ya que ayuda en la obtención de ciertos minerales. ¿Cuál es la relación entre la solubilidad en agua y el producto de solubilidad, Kps, para Fe(OH)2 a 25 *°C*?**
7. **El H2SO4 puede obtenerse a partir de la tostación de la blenda (mineral cuyo principal componente es ZnS). Los siguientes esquemas dan cuentan del proceso. 1. Sulfuro de zinc + Oxígeno** → **Óxido de zinc + Dióxido de azufre; 2. Dióxido de azufre + Oxígeno** → **Trióxido de azufre; 3. Trióxido de azufre + Agua** → **Ácido sulfúrico; Escribe las ecuaciones balanceadas de cada etapa del proceso.**
8. **Para la elaboración de un yogurt se partió de 878.4 *mL* de leche entera con 12.4 % de sólidos totales. Por medio de un balance de materia calcula la masa de leche en polvo que se debe adicionar para alcanzar 18.0 % de sólidos. Toma en cuenta que la leche en polvo tiene un contenido de humedad de 3.59 %. Densidad de la leche: 1.031 *g⸱mL−1.***
9. **El jefe de un laboratorio encargó a los analistas que por medio de cálculos determinen el pH de una disolución que no tiene etiqueta. Lo único que saben es que la disolución contiene un ácido débil y que tiene el mismo pH que una disolución de HCl 5.49x10−3 *mol⸱L−1*. ¿Cuál es el pH de este ácido?**
10. **La afinidad electrónica del átomo de yodo es −295 *kJ⸱mol−1*. Calcula la energía liberada al ionizar 152.4 *g* de átomos de yodo gas. Masa molar: I = 126.9 *g⸱mol−1***
11. **El bórax se utiliza normalmente en detergentes, jabones y desinfectantes. Es un sólido poco soluble. El proceso de obtención está representado por la siguiente ecuación: Na2B4O5(OH)4·8H2O(*s*) ⇋ 2Na+(*ac*) + B4O5(OH)42−(*ac*); ¿Cuál es la relación entre su solubilidad en agua y su producto de solubilidad, Kps?**
12. **El análisis químico elemental de la nicotina (sustancia química del tabaco que genera adicción) tiene la siguiente composición porcentual en masa: 74.04 % C, 8.70 % H y 17.24 % N. Si la masa molecular de la nicotina es 162.2 *g⸱mol−1* ¿Cuál es su fórmula molecular?**
13. **Se necesita 1.0 *L* de cierta disolución de H2SO4 para reaccionar totalmente con 1.00 *kg* de Na2CO3 anhidro. Calcula la concentración, en *mol⸱L−1*, de la disolución de H2SO4.**
14. *Recordando: Enunciado 17 día de abril: El jefe de un laboratorio encargó a los analistas que por medio de cálculos determinen el pH de una disolución que no tiene etiqueta. Lo único que saben es que la disolución contiene un ácido débil y que tiene el mismo pH que una disolución de HCl 5.49x10−3 mol⸱L−1. ¿Cuál es el pH de este ácido? (Respuesta corta: pH = 2.26).* **Calcula la constante de disociación ácida y el grado de disociación del ácido débil mencionado el miércoles pasado. Toma en cuenta que la concentración inicial para el ácido es 0.10 *mol⸱L−1*.**
15. **Considerando los siguientes datos: A + 2B → 2C + D ; ΔH° = −12000 *J;* ΔHf°(A) = −10000 *J⸱mol−;* ; ΔHf°(C) = −15000 *J⸱mol−1* ; ΔHf°(D) = −2000 *J⸱mol−1 ;* Calcula la entalpía de formación de ΔHf°(B).**
16. **La solubilidad en agua del CaF2 es de 0.0160 *g⸱L−1* a una temperatura de 18 *°C*. ¿Cuál es el valor del producto de solubilidad del CaF2 a esa temperatura? Masa molar: CaF2 = 78.1 *g⸱mol−1*.**
17. **Se estudió una pila de combustible que se utiliza para producir energía eléctrica y se encontró que se llevan a cabo dos reacciones redox representadas por las siguientes ecuaciones: H6CN2(*g*) + N2O4(*g*)** → **CO2(*g*) + N2(*g*) + H2O(*g*) ; H4N2(*g*) + N2O4(*g*)** → **N2(*g*) + H2O(*g*); ¿Cuáles son las ecuaciones balanceadas de ambas reacciones?**
18. **Un químico de alimentos compró una lata de mangos en almíbar que tiene 320 *g* de jarabe. A partir de esta, se elabora otra lata con 20 % de exceso de jarabe en masa (comparado con el declarado en la etiqueta de la que compró). Calcula la masa de jarabe que se debe utilizar para preparar la lata.**
19. **La constante de equilibrio de la siguiente reacción a 25 *°C* es: K = 2.80x10−9 ; CaCO3(*s*) ⇋ Ca2+(*ac*) + CO32−(*ac*); Calcula el valor de ΔG° y determina si el proceso es exergónico.**
20. *Recordando: Enunciado 12 de abril: El hidróxido de hierro(II) es muy importante en la industria metalúrgica ya que ayuda en la obtención de ciertos minerales. ¿Cuál es la relación entre la solubilidad en agua y el producto de solubilidad, Kps, para Fe(OH)2 a 25 °C? (Respuesta corta: 4s3 ).* **A 5.0 *g* de Fe(OH)2 (Kps = 1.64x10−14) se le agrega agua hasta un volumen de 100 *mL* a 25 *°C*. Calcula el pH de la disolución. Toma en cuenta tu respuesta del día 12 de abril.**
21. **En un laboratorio se extrae aceite de hojas de menta y después se aísla un alcohol llamado mentol. El mentol posee un efecto refrescante sobre las mucosas por lo que se utiliza en medicamentos y cigarros. Una muestra de 100.5 *mg* se quema y genera 282.9 *mg* de CO2 y 115.9 *mg* de H2O. Determina la fórmula molecular del mentol sabiendo que está constituido únicamente por átomos de C, H y O. Masa molar: mentol = 156 *g⸱mol−1*.**
22. **Día: 6 de agosto.** *Recordando: Enunciado día 30 de abril: Un químico de alimentos compró una lata de mangos en almíbar que tiene 320 g de jarabe. A partir de esta, se elabora otra lata con 20 % de exceso de jarabe en masa (comparado con el declarado en la etiqueta de la que compró). Calcula la masa de jarabe que se debe utilizar para preparar la lata. (Respuesta corta: 384 g jarabe)**.* **La lata que se quiere elaborar con el 20 % de exceso de jarabe mencionada el martes pasado, se quiere igualar con la muestra comercial que contiene 480 *g* de mango y una masa total de 800 *g*. Al hacer el análisis de la muestra y de la materia prima se obtuvieron 18.1 *°Bx* en el mango (materia prima) y 19.7 *°Bx* en el almíbar de la lata comercial. Sabiendo estos datos ¿Cuántos *°Bx* deberá tener el jarabe que se debe preparar para igualar la muestra (19.7 *°Bx*)?**
23. **¿Qué variación de pH se produce al añadir 10.0 *mL* de NaOH 0.150 *mol⸱L−1* a medio litro de agua pura? Supón volúmenes aditivos**
24. **Una de las reacciones químicas más estudiadas en termoquímica es la combustión del butano que se representa a continuación: 2C4H10(*g*) + 13O2(*g*) → 8CO2(*g*) + 10H2O(*l*) ; Esta reacción tiene un cambio en entalpía, ΔH°, igual a −5.3086 *kJ⸱mol−1*. Por lo tanto ¿Qué cantidad de energía se libera si se queman 200.0 *g* de este gas?**
25. **El carbonato de magnesio se utiliza en la elaboración de cosméticos ya que ayuda a estabilizar el pH de los productos. Calcula la solubilidad, en *g⸱L−1*, del carbonato de magnesio, MgCO3, a 25 *°C*, si su Kps es de 6.8x10−6 en agua a la misma temperatura?**
26. *Recordando: Enunciado día 5 de agosto: En un laboratorio se extrae aceite de hojas de menta y después se aísla un alcohol llamado mentol. El mentol posee un efecto refrescante sobre las mucosas por lo que se utiliza en medicamentos y cigarros. Una muestra de 100.5 mg se quema y genera 282.9 mg de CO2 y 115.9 mg de H2O. Determina la fórmula molecular del mentol sabiendo que está constituido únicamente por átomos de C, H y O. Masa molar: mentol = 156 g⸱mol−1. (Respuesta corta: C10H20O).* **Respecto a la pregunta del lunes anterior, ¿cuál es la suma de los coeficientes estequiométricos de la ecuación balanceada de la combustión del mentol?**
27. *Recordando día 30 de abril: Un químico de alimentos compró una lata de mangos en almíbar que tiene 320 g de jarabe. A partir de esta, se elabora otra lata con 20 % de exceso de jarabe en masa (comparado con el declarado en la etiqueta de la que compró). Calcula la masa de jarabe que se debe utilizar para preparar la lata. (Respuesta corta: 384 g jarabe). Enunciado día 6 de agosto*: *La lata que se quiere elaborar con el 20 % de exceso de jarabe mencionada el martes pasado, se quiere igualar con la muestra comercial que contiene 480 g de mango y una masa total de 800 g. Al hacer el análisis de la muestra y de la materia prima se obtuvieron 18.1 °Bx en el mango (materia prima) y 19.7 °Bx en el almíbar de la lata comercial. Sabiendo estos datos ¿Cuántos °Bx deberá tener el jarabe que se debe preparar para igualar la muestra (19.7 °Bx)? (Respuesta corta: 18.42 °Bx).* **Tomando en cuenta la lata de mangos en almíbar mencionada los martes pasados. Calcula el porciento de acidez que debe tener el jarabe que se desea preparar. Toma en cuenta que el porciento de acidez del mango (materia prima) es de 0.128 % y la acidez del almíbar de la muestra comercial es de 0.90 %.**
28. **Un laboratorista preparó una disolución para el grupo de química general al disolver 4.00 *g* de NaOH en 250 *mL* de agua. ¿Cuál es el pH de esta disolución? Considera que la adición de NaOH no modifica apreciablemente el volumen.**
29. *Recordando: Enunciado día 5 de agosto: En un laboratorio se extrae aceite de hojas de menta y después se aísla un alcohol llamado mentol. El mentol posee un efecto refrescante sobre las mucosas por lo que se utiliza en medicamentos y cigarros. Una muestra de 100.5 mg se quema y genera 282.9 mg de CO2 y 115.9 mg de H2O. Determina la fórmula molecular del mentol sabiendo que está constituido únicamente por átomos de C, H y O. Masa molar: mentol = 156 g⸱mol−1. (Respuesta corta: C10H20O).* **Retomando la pregunta sobre el mentol que se vio al inicio de la semana pasada. Calcula la cantidad de sustancia de O2 y el volumen de aire que está a 25 *°C* y a 1 *atm*, necesarios para quemar los 100.5 *mg* de mentol. Toma en cuenta que el aire contiene 21.0 % en volumen de O2 y recuerda que pV = nRT (R = 0.082 *atm⸱L⸱mol−1⸱K−1*)**
30. **El yoduro de plomo (II) se llegó a utilizar en la elaboración de lápices de colores de color oro. Si a 25 *°C* la solubilidad del PbI2 es 1.0x10−9 *mol⸱L−1*. Calcula su solubilidad expresada en gramos por 100 *mL*.**
31. **En la elaboración de fertilizantes se utilizan compuestos como urea, CO(NH2)2, nitrato de amonio, NH4NO3, y guanidina, HCN(NH2)2, ya que estos ayudan a proporcionar nitrógeno a las plantas. ¿Cuál de estos es el más adecuado por contener mayor porcentaje en masa de nitrógeno?**
32. *Recordando: Enunciado día 30 de abril: Un químico de alimentos compró una lata de mangos en almíbar que tiene 320 g de jarabe. A partir de esta, se elabora otra lata con 20 % de exceso de jarabe en masa (comparado con el declarado en la etiqueta de la que compró). Calcula la masa de jarabe que se debe utilizar para preparar la lata. (Respuesta corta: 384 g jarabe). Enunciado día 6 de agosto: La lata que se quiere elaborar con el 20 % de exceso de jarabe mencionada el martes pasado, se quiere igualar con la muestra comercial que contiene 480 g de mango y una masa total de 800 g. Al hacer el análisis de la muestra y de la materia prima se obtuvieron 18.1 °Bx en el mango (materia prima) y 19.7 °Bx en el almíbar de la lata comercial. Sabiendo estos datos ¿Cuántos °Bx deberá tener el jarabe que se debe preparar para igualar la muestra (19.7 °Bx)? (Respuesta corta: 18.42 °Bx).* **Tomando en cuenta que los grados Brixcorresponden a la masa de sacarosa en 100 *g* de muestra y con ayuda de los resultados obtenidos el 30 de abril y el 6 de agosto, calcula la masa de azúcar necesaria para elaborar la lata con 20 % de exceso de jarabe.**
33. *Recordando: Enunciado día 14 de agosto: Un laboratorista preparó una disolución para el grupo de química general al disolver 4.00 g de NaOH en 250 mL de agua. ¿Cuál es el pH de esta disolución? Considera que la adición de NaOH no modifica apreciablemente el volumen. (Respuesta corta: pH = 13.6).* **Varios grupos de la facultad deberán utilizar la disolución que preparó el laboratorista el miércoles pasado, por lo tanto, se deberá llevar a un volumen de 2000 *mL*. ¿Cuál es el nuevo pH de esta disolución?**
34. **Al quemar 25.6 *g* de metanol, CH3OH, en condiciones estándar se desprenden 190.4 *kJ*. ¿Cuál es la entalpía de formación del metanol en condiciones estándar?**
35. **El fluoruro de calcio se utiliza para la fabricación de pastas dentales. El producto de solubilidad de este compuesto a 25 *°C* es de 3.20x10−11. ¿Qué masa de CaF2 se debe disolver para obtener 100 *mL* de una disolución saturada acuosa?**
36. **El indio se utiliza en la fabricación de pantallas táctiles. En los últimos años, su precio ha aumentado y sus reservas están a pocos años de agotarse a nivel mundial. El “ITO”, es la capa conductora transparente de las pantallas táctiles y su principal componente es el In2O3. ¿Cuál es la ecuación balanceada si el óxido de indio(III) se obtiene calentando hidróxido de indio(III)?**
37. *Recordando: Enunciado día 30 de abril: Un químico de alimentos compró una lata de mangos en almíbar que tiene 320 g de jarabe. A partir de esta, se elabora otra lata con 20 % de exceso de jarabe en masa (comparado con el declarado en la etiqueta de la que compró). Calcula la masa de jarabe que se debe utilizar para preparar la lata. (Respuesta corta: 384 g jarabe). Enunciado día 13 de agosto: Tomando en cuenta la lata de mangos en almíbar mencionada los martes pasados. Calcula el porciento de acidez que debe tener el jarabe que se desea preparar. Toma en cuenta que el porciento de acidez del mango (materia prima) es de 0.128 % y la acidez del almíbar de la muestra comercial es de 0.90 %. (Respuesta corta: 1.72 % acidez). Enunciado día 20 de agosto: Tomando en cuenta que los grados Brix corresponden a la masa de sacarosa en 100 g de muestra y con ayuda de los resultados obtenidos el 30 de abril y el 6 de agosto, calcula la masa de azúcar necesaria para elaborar la lata con 20 % de exceso de jarabe. (Respuesta corta: 70.73 g azúcar (sacarosa)).* **Con ayuda de las preguntas del 30 de abril, 13 y 20 de agosto, calcula la masa de ácido cítrico necesaria y el volumen de agua necesario para elaborar el jarabe con 20 % de exceso en masa. Densidad del jarabe: 1 *g⸱mL−1***
38. **¿Una disolución amortiguadora de HF-NaF podrá tener un intervalo de pH con valor entre 2.2 y 4.2? Haz los cálculos necesarios para poder justificar tu respuesta.**
39. **El ácido láctico se encuentra distribuido en la naturaleza y su nombre proviene de su existencia en la leche. Al quemar completamente 8.0 *g* de este ácido, se producen 11.7 *g* de CO2 y 4.8 *g* de H2O. Si la misma cantidad de ácido se vaporiza a 150 *°C* en un recipiente de 300 *mL* y se utiliza una presión de 7810 *mmHg* para el vacío. ¿Cuál es la masa molar del ácido láctico si al evaporarlo se comporta como un gas ideal? Recuerda: pV = nRT y 760 *mmHg* = 1 *atm*.**
40. **En la elaboración de algunas pilas, es común utilizar hidróxido de cadmio. Se sabe que una disolución saturada de Cd(OH)2 tiene un pH de 9.45. Determina su producto de solubilidad.**
41. **La mayoría de los cianuros son compuestos venenosos letales. Por ejemplo, una ingesta de 0.0010 *g* de KCN puede causar la muerte. Calcula el número de moléculas de KCN que hay en 0.0010 *g*.**
42. **Se tiene un litro de HCl al 37 % de pureza en masa y con una densidad de 1.19 *g⸱mL−1*. Calcula la masa de agua que se debe agregar para obtener una disolución de HCl con una pureza de 25 % en masa.**
43. **El sulfato de amonio se utiliza comúnmente como acondicionador de masas para panificación. Calcula la concentración de las especies presentes en una disolución de sulfato de amonio con un valor pH de 4.0. Recuerda que la constante de basicidad del amoniaco es de 1.7x10−5.**
44. **Calcula el cambio de energía libre de Gibbs a 25.0 *°C* para la siguiente reacción y determina si es exotérmica o no. ΔHf° (HCl) = −92.3 *kJ⸱mol−1* ; H2(*g*) + Cl2(*g*)** **→ 2HCl(*g*)**
45. **Dada la siguiente ecuación: Ag+(*ac*) + 2NH3(*ac*) ⇋ Ag(NH3)2+(*ac*) Kf=1.6x107 ; Calcula la solubilidad molar del AgCl en una disolución en la que la concentración de NH3 al equilibrio es 2.0 *mol⸱L−1*. Kps (AgCl)=1.8x10−10.**
46. **El producto “Nescafé Hot” consiste en una lata que contiene óxido de calcio sólido más una disolución muy diluida de hidróxido de sodio y agua. ¿Cuál es la ecuación balanceada que describe la reacción cuando el óxido de calcio entra en contacto con el agua?**
47. **Se mezclan 50.0 *mL* de una disolución que contiene 54.6 *g* de (NH4)2SO4 en 500 *mL* de disolución con 75.0 *mL* de otra disolución de la misma sal con una concentración de 0.520 *mol⸱L−1*. De esta mezcla se toman 30.0 *mL* y se diluyen con agua destilada hasta obtener 100.0 *mL* de disolución final. Calcula la molaridad de la disolución final. Masa molar: (NH4)2SO4 = 132.0 *g⸱mol−1*.**
48. **La metilamina, CH3NH2, es un compuesto muy importante en la industria farmacéutica pues se utiliza como materia prima para la síntesis de medicamentos. Calcula el pH de una disolución 0.40 *mol⸱L−1* de este compuesto. Recuerda que se comporta como base débil. Kb = 1.9x10−5.**
49. *Recordando: Enunciado día 5 de septiembre: Calcula el cambio de energía libre de Gibbs a 25.0 °C para la siguiente reacción y determina si es exotérmica o no. ΔHf° (HCl) = −92.3 kJ⸱mol−1 ; H2(g) + Cl2(g) → 2HCl(g). (Respuesta corta: −184.6 kJ⸱mol−1 y es una reacción exotérmica).* **Tomando en cuenta la pregunta del jueves pasado, haz los cálculos necesarios para determinar si a esa misma temperatura la reacción es espontánea.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **HCl(*g*)** | **H2(*g*)** | **Cl2(*g*)** |
| **S°( *J⸱mol−1⸱K−1*)** | **186.8** | **130.6** | **223.0** |

1. **El interior de una tetera está recubierto con 10.0 *g* de CaCO3 y se quiere disolver todo con ayuda de lavados de agua de 250 *mL*. Calcula la cantidad de lavados necesarios para disolver todo el CaCO3? Kps (CaCO3) = 4.00x10− 9.**
2. **En un laboratorio hay una disolución de HI del 30.0 % de pureza en masa y con densidad de 2.58 *kg⸱L−1*. Calcula la molaridad de esta disolución.**
3. **De una disolución 0.30 *mol⸱L−1* de MgCl2 se toman 100 *mL* y se aforan con agua hasta alcanzar un volumen de 500 *mL*. Calcula la concentración de iones cloruro en la nueva disolución.**
4. **Calcula el pH de una disolución de ácido hipocloroso (Ka= 4.00x10−8) en agua al 10.0 % de pureza en masa y con una densidad de 1.120 *g⸱mL−1.***
5. *Recordando: Enunciado día 5 septiembre: Calcula el cambio de energía libre de Gibbs a 25.0 °C para la siguiente reacción y determina si es exotérmica o no. ΔHf° (HCl) = −92.3 kJ⸱mol−1  ; H2(g) + Cl2(g) → 2HCl(g). (Respuesta corta: −184.6 kJ⸱mol−1 y es una reacción exotérmica). Enunciado día 12 de septiembre: Tomando en cuenta la pregunta del jueves pasado, haz los cálculos necesarios para determinar si a esa misma temperatura la reacción es espontánea.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *HCl(g)* | *H2(g)* | *Cl2(g)* |
| *S°( J⸱mol−1⸱K−1)* | *186.8* | *130.6* | *223.0* |

*(Respuesta corta: −190.56 kJ por 2 mol HCl).* **De la reacción que se ha mencionado los últimos jueves, calcula la constante de equilibrio Kp a 25.0 *°C*.**

1. **La solubilidad del fluoruro de magnesio, MgF2, en agua a 18 *°C* es 0.00760 *g* por 100 *mL*. Calcula el valor de la constante del producto de solubilidad MgF2 a esta temperatura.**
2. **La mayoría de los nutrientes alimenticios básicos provienen directa o indirectamente de las plantas. La reacción de la transformación de energía solar en energía química es conocida como fotosíntesis. Los pigmentos fotosintéticos, como la clorofila presente en plantas verdes, absorben energía solar y se emplean para sintetizar glucosa (C6H12O6) a partir de CO2 y H2O, liberándose O2.Escribe la ecuación balanceada de la reacción de este suceso.**
3. **Se tiene una disolución de 100 *mL* de HNO3 con una concentración 0.5 *mol⸱L−1*, misma que se diluye hasta 1 *L*. ¿Cuál es la concentración de la nueva disolución?**
4. *Recordando: Enunciado día 18 de septiembre: Calcula el pH de una disolución de ácido hipocloroso (Ka= 4.00x10−8) en agua al 10.0 % de pureza en masa y con una densidad de 1.120 g⸱mL−1. (Respuesta corta: pH = 3.53).* **De la disolución del miércoles pasado se tomó 1.0 *mL* y se aforó a 500 *mL*. Calcula el pH de esta nueva disolución.**
5. *Recordando: Enunciado día 23 de septiembre: La mayoría de los nutrientes alimenticios básicos provienen directa o indirectamente de las plantas. La reacción de la transformación de energía solar en energía química es conocida como fotosíntesis. Los pigmentos fotosintéticos, como la clorofila presente en plantas verdes, absorben energía solar y se emplean para sintetizar glucosa (C6H12O6) a partir de CO2 y H2O, liberándose O2.Escribe la ecuación balanceada de la reacción de este suceso. (Respuesta corta: 6CO2(g) + 6H2O(l) → C6H12O6(s) + 6O2(g)).* **Retomando la pregunta del 23 de septiembre. Calcula la energía en *kJ* necesaria para la producción de 1.00 *g* de glucosa. Toma en cuenta que el proceso tiene un rendimiento del 70 %.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **CO2(*g*)** | **H2O(*l*)** | **C6H12O6 (*g*)** |
| **∆fH°( *kJ⸱mol−1*)** | **−393.5** | **−285.5** | **−1274.4** |

1. **El producto de solubilidad del hidróxido de hierro(III) a 22 *°C* es 6.0x10−38. ¿Qué masa de Fe(OH)3 se puede disolver en 100 *mL* de hidróxido de sodio 0.20 *mol⸱L−1*, suponiendo que no se forman complejos?**
2. **Si se tuviera: 1 *mol* de moléculas de N2, 10 *g* H2O, 1 *mol* de moléculas de NH3y 20 *L* de Cl2 medido en condiciones normales. ¿En cuál de estos se tendría el mayor número de átomos? Recuerda que un mol de cualquier gas en condiciones normales ocupa un volumen de 22.4 *L* en 1 *atm* a 0 *°C.***
3. **A una muestra de 17 *kg* de carne se le adicionaron 8 *kg* de condimentos y sales para después llevarla al proceso de ahumado. Calcula la concentración en *ppm* (*mg⸱kg-1*) de nitritos que hay, sabiendo que, de las sales agregadas, 23 *g* fueron de sal de cura y esta contiene un 10 % de nitritos. Toma en cuenta que después del ahumado, la muestra perdió el 22 % de humedad.**
4. *Recordando: Enunciado día 25 de septiembre: De la disolución del miércoles pasado se tomó 1.0 mL y se aforó a 500 mL. Calcula el pH de esta nueva disolución. (Respuesta corta: pH = 4.88).* **¿Qué volumen de NaOH 0.030 *mol⸱L−1* se deberá utilizar para valorar 25 *mL* de la disolución de HClO 4.26x10−3 *mol⸱L−1* (mencionada el miércoles 25 de septiembre).**
5. *Recordando: Enunciado día 9 de septiembre: El producto “Nescafé Hot” consiste en una lata que contiene óxido de calcio sólido más una disolución muy diluida de hidróxido de sodio y agua. ¿Cuál es la ecuación balanceada que describe la reacción cuando el óxido de calcio entra en contacto con el agua? (Respuesta corta: CaO(s) + H2O(l) → Ca(OH)2(s)).* **Las entalpías estándar de formación del CaO y del H2O en el “Nescafé Hot” mencionado el lunes 9 de septiembre son: −635 *kJ⸱mol−1* y −286 *kJ⸱mol−1*,respectivamente. La energía estándar de formación del producto de la reacción es −1003 *kJ⸱mol−1.* Con estos datos, calcula la variación de entalpía asociada al proceso.**
6. **La industria de cerámica utiliza comúnmente el hidróxido de plomo(II) para fundir los esmaltes. Escribe la expresión de la constante del producto de solubilidad del hidróxido de plomo(II) si su producto de solubilidad es de 2.56x10-10.**
7. *Recordando: Enunciado 29 de agosto: El ácido láctico se encuentra distribuido en la naturaleza y su nombre proviene de su existencia en la leche. Al quemar completamente 8.0 g de este ácido, se producen 11.7 g de CO2 y 4.8 g de H2O. Si la misma cantidad de ácido se vaporiza a 150 °C en un recipiente de 300 mL y se utiliza una presión de 7810 mmHg para el vacío. ¿Cuál es la masa molar del ácido láctico si al evaporarlo se comporta como un gas ideal? Recuerda: pV = nRT y 760 mmHg = 1 atm. (Respuesta corta: 90 g⸱mol−1).* **En 1920, Meyerhoff demostró que en condiciones anaerobias el glucógeno se transforma en ácido láctico que está relacionado con la contracción muscular. Su estudio es de gran interés en el mundo de los deportistas, pues existe una relación entre la acumulación de ácido láctico y la fatiga de los músculos. Tomando en cuenta la pregunta del jueves 29 de agosto, determina la fórmula empírica y molecular del ácido láctico.**
8. **Un matraz aforado de 0.5 *L* contiene una disolución de una sal desconocida. En su etiqueta sólo declara: “0.20 *mol⸱L−1* con 9.81 *g* de soluto”. Calcula la masa de la misma sal necesaria, para preparar 3 *L* de una disolución con concentración de 0.05 *mol⸱L−*1.**
9. **Para algunos alimentos, el ácido acético, CH3CO2H, se utiliza como conservador. Calcula el pH de 800 *mL* de una disolución acuosa 0.100 *mol⸱L−1* de ácido acético. Toma en cuenta que la constante de acidez de este ácido orgánico a 25 *°C* tiene valor de 1.76x10−5.**
10. *Recordando: Enunciado día 9 de septiembre: El producto “Nescafé Hot” consiste en una lata que contiene óxido de calcio sólido más una disolución muy diluida de hidróxido de sodio y agua. ¿Cuál es la ecuación balanceada que describe la reacción cuando el óxido de calcio entra en contacto con el agua? (Respuesta corta: CaO(s) + H2O(l) → Ca(OH)2(s)). Enunciado día 3 de octubre: Las entalpías estándar de formación del CaO y del H2O en el “Nescafé Hot” mencionado el lunes 9 de septiembre son: −635 kJ⸱mol−1 y −286 kJ⸱mol−1, respectivamente. La energía estándar de formación del producto de la reacción es −1003 kJ⸱mol−1. Con estos datos, calcula la variación de entalpía asociada al proceso. (Respuesta corta: −82.0 kJ⸱mol−1).* **Mezclando 210 *mL* de una lata de “Nescafé Hot”, se ponen a reaccionar Ca(OH)2 y CaO. Esta reacción desprende energía y aumenta la temperatura del producto a 40 *°C*. Calcula la energía necesaria para que la reacción se lleve a cabo. Calor específico: H2O = 4.18 *J⸱g−1⸱°C−1*. Supón que la densidad H2O: 1.00 *g⸱mL−1.***
11. **Calcula el valor de la concentración de Ag+ cuando se añade 1.0 *g* de AgNO3 a 50 *mL* de CH3CO2H 0.10 *mol⸱L−1* (supón que no varía el volumen total).**
12. **¿Cuál es la ecuación balanceada que representa la reacción de HClO4 en disolución?**
13. **Por proceso de calidad se tuvo que hacer la determinación del porciento de ácido láctico en una muestra de 9.8 *g* de salchicha de carne de conejo. Durante la determinación de acidez, se gastó un volumen total de 10.4 *mL* de NaOH al 0.160 *eq⸱L−1* y para el blanco se gastó 0.9 *mL* de NaOH. Calcula el porciento de ácido láctico en la muestra. Peso equivalente de ácido láctico = 90.08 *mg⸱eq−1.***
14. **El sulfuro de hidrógeno, H2S, es un gas incoloro que se produce durante procesos biológicos e industriales, siendo el más venenoso de los gases naturales (seis veces más letal que el monóxido de carbono). Cabe destacar que es más denso que el aire y que su solubilidad en agua es de 0.10 *mol⸱L−1* a 20 *°C*. Calcula el valor de pH de una disolución saturada de H2S en agua.**
15. **El óxido nitroso fue el primer anestésico sintético que se descubrió. Sus propiedades benéficas contrastan con las de otros óxidos, como el óxido de nitrógeno(II) o el óxido de nitrógeno(IV) que son contaminantes atmosféricos. Existe una reacción en la que intervienen los tres óxidos mencionados: 3NO(*g*) → N2O(*g*) + NO2(*g*). Calcula la variación de la entalpía asociada al proceso en el que intervienen estos tres óxidos.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **NO(*g*)** | **N2O(*g*)** | **NO2(*g*)** |
| **∆Hf°(*kJ⸱mol−1*)** | **90.20** | **82.00** | **33.20** |

1. *Recordando: Enunciado día 11 de octubre: Calcula el valor de la concentración de Ag+ cuando se añade 1.0 g de AgNO3 a 50 mL de CH3CO2H 0.10 mol⸱L−1 (supón que no varía el volumen total). (Respuesta corta: 0.12 mol⸱L−1 Ag+ ).* **Calcula la concentración de acetato, CH3CO2−**, **de la reacciónque se menciona el pasado viernes 11 de octubre. Ka (CH3CO2H) = 1.8x10−5**
2. **La masa molecular de una proteína que envenena a los alimentos es alrededor de 900000 unidades por molécula. Calcula la masa aproximada de una molécula de esta proteína.**
3. **En un laboratorio hay 100 *mL* de una disolución de CaCl2 0.500 *mol⸱L−1*. Esta se divide en dos fracciones: 32 *mL* y 68 *mL*. A la primera fracción (32 *mL*) se le añaden 122 *mL* de agua. A la segunda (68 *mL*) se le añaden 461 *mL* de agua. Por último, se juntan ambas fracciones. ¿Cuántos *mmol* de ion cloruro hay en la mezcla final?**
4. *Rcordando: Enunciado día 16 de septiembre: En un laboratorio hay una disolución de HI del 30.0 % de pureza en masa y con densidad de 2.58 kg⸱L−1. Calcula la molaridad de esta disolución. (Respuesta corta: 0.60 mol⸱L−1).* **¿Cuál es el pH de la disolución resultante de añadir 5.00 *mL* de la disolución de HI, que se utilizó el día 16 de septiembre, a 600 *mL* de agua? Considera volúmenes aditivos.**
5. *Recordando: Enunciado día 17 de octubre: El óxido nitroso fue el primer anestésico sintético que se descubrió. Sus propiedades benéficas contrastan con las de otros óxidos, como el óxido de nitrógeno(II) o el óxido de nitrógeno(IV) que son contaminantes atmosféricos. Existe una reacción en la que intervienen los tres óxidos mencionados: 3NO(g) → N2O(g) + NO2(g). Calcula la variación de la entalpía asociada al proceso en el que intervienen estos tres óxidos.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *NO(g)* | *N2O(g)* | *NO2(g)* |
| *∆Hf°(kJ⸱mol−1)* | *90.20* | *82.00* | *33.20* |

*(Respuesta corta: −155.4 kJ⸱mol−1).* **Con ayuda de la pregunta del 17 de octubre, calcula el valor de la variación de entropía asociada al proceso.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **NO(*g*)** | **N2O(*g*)** | **NO2(*g*)** |
| **S°*( J⸱mol−1⸱K−1)*** | **210.6** | **219.7** | **235.0** |

1. *Recordando: Enunciado día 11 de octubre: Calcula el valor de la concentración de Ag+ cuando se añade 1.0 g de AgNO3 a 50 mL de CH3CO2H 0.10 mol⸱L−1 (supón que no varía el volumen total). (Respuesta corta: 0.12 mol⸱L−1 Ag+). Enunciado día 18 de octubre: Calcula la concentración de acetato, CH3CO2−, de la reacciónque se menciona el pasado viernes 11 de octubre. Ka (CH3CO2H) = 1.8x10−5 (Respuesta corta: 1.30x10−3 mol⸱L−1).* **Con los resultados del 11 y 18 de octubre, calcula el valor del producto iónico y justifica si se forma precipitado o no. Kps (CH3COOAg) = 2.0x10−3**
2. **La descomposición térmica del nitrato de amonio, NH4NO3,fundido ocurre a 250-260 *°C*. De la reacción se obtiene agua y un gas incoloro llamado óxido de nitrógeno(I) u óxido nitroso. Éste es conocido por sus leves propiedades anestésicas. Escribe la ecuación balanceada que describe esta transformación.**
3. **Se elaboró un embutido que contiene 7 *kg* de pierna trasera de cerdo, 7 *kg* de espaldilla, 5 *kg* de manteca vegetal, 300 *g* NaCl, 50 *g* de sal de cura, 50 *g* de fosfatos, 350 *g* condimentos y 700 *g* de azúcar. Al momento de la cocción del embutido, hubo una pérdida de producto, por evaporación del 52 %. Calcula el rendimiento de la cámara de fermentación que se utilizó.**
4. *Recordando: Enunciado día 23 de octubre: ¿Cuál es el pH de la disolución resultante de añadir 5.00 mL de la disolución de HI, que se utilizó el día 16 de septiembre, a 600 mL de agua? Considera volúmenes aditivos. (Respuesta corta: pH=3.30).* **¿Cuál es el pH de la disolución resultante de mezclar 125 *mL* de la disolución de HI del día 23 de octubre con 175 *mL* de una disolución de NaOH de concentración 0.750 *mol⸱L−1*? Recuerda que la concentración del HIes de 0.60 *mol⸱L−1*.**
5. *Recordando: Enunciado día 17 de octubre: El óxido nitroso fue el primer anestésico sintético que se descubrió. Sus propiedades benéficas contrastan con las de otros óxidos, como el óxido de nitrógeno(II) o el óxido de nitrógeno(IV) que son contaminantes atmosféricos. Existe una reacción en la que intervienen los tres óxidos mencionados: 3NO(g) → N2O(g) + NO2(g). Calcula la variación de la entalpía asociada al proceso en el que intervienen estos tres óxidos.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *NO(g)* | *N2O(g)* | *NO2(g)* |
| *∆Hf°(kJ⸱mol−1)* | *90.20* | *82.00* | *33.20* |

*(Respuesta corta: −155.4 kJ⸱mol−1). Enunciado día 24 de octubre: Con ayuda de la pregunta del 17 de octubre, calcula el valor de la variación de entropía asociada al proceso.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *NO(g)* | *N2O(g)* | *NO2(g)* |
| *S°( J⸱mol−1⸱K−1)* | *210.6* | *219.7* | *235.0* |

*(Respuesta corta: −177.1 J⸱mol−1⸱K−1).* **Respecto a las preguntas de los dos jueves anteriores, calcula la energía libre de Gibbs del proceso. Determina si es espontáneo a 25 *°C* y por último, calcula el valor de Kp.**

1. **Una botella de cierta agua mineral contiene 60 *mg⸱L−1* de Ca2+ y 80 *mg⸱L−1* de Mg2+. A una muestra de 100 *mL* de esta agua, se le añade NaF sólido sin que presente variación de volumen. Calcula qué sal (CaF2 o MgF2) precipita primero. Kps: CaF2 = 4.0x10−11; MgF2 = 6.3x10−9**
2. **¿Cuál es la ecuación química balanceada que se produce durante una neutralización entre NaOH y HClO2?**
3. **Se prepara una disolución diluida en un matraz aforado de 500 *mL*. En el matraz se agregan 40 *mL* de una disolución 0.30 *mol⸱L−1* y después se le agrega agua hasta la marca del aforo. Después de hacer esta dilución, ¿cuál es la molaridad de la disolución?**
4. **La aspirina que se utiliza comúnmente para aliviar el dolor de cabeza, se forma a partir de ácido salicílico (C7H6O3). En un laboratorio se trató una muestra de 0.50 *g* de ácido salicílico con 100 *mL* de agua. Tomando en cuenta que la constante de disociación del ácido tiene valor de 1.1x10−3, calcula el pH de la disolución.**
5. **Un estudiante quiere saber si la combustión de CO es espontánea a 25 *°C*. Para ello, debe utilizar la ecuación de la energía libre de Gibbs y calcular la variación de la entalpía asociada al proceso. Dicho esto, calcula el valor de ∆H°del proceso.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **CO(*g*)** | **O2(*g*)** | **CO2(*g*)** |
| **∆Hf°*( kJ⸱mol−1)*** | **−110.5** | **−** | **−393.5** |

1. *Recordando: Enunciado día 1 de noviembre: Una botella de cierta agua mineral contiene 60 mg⸱L−1 de Ca2+ y 80 mg⸱L−1 de Mg2+. A una muestra de 100 mL de esta agua, se le añade NaF sólido sin que presente variación de volumen. Calcula qué sal (CaF2 o MgF2) precipita primero. Kps: CaF2 = 4.0x10−11; MgF2 = 6.3x10−9 (Respuesta corta: CaF2).* **Tomando en cuenta la pregunta del viernes anterior. Calcula la concentración del primer catión que precipita cuando se inicia la precipitación del segundo catión.**
2. *Recordando: Enunciado día 3 de octubre: Las entalpías estándar de formación del CaO y del H2O en el “Nescafé Hot” mencionado el lunes 9 de septiembre son: −635 kJ⸱mol−1 y −286 kJ⸱mol−1, respectivamente. La energía estándar de formación del producto de la reacción es −1003 kJ⸱mol−1. Con estos datos, calcula la variación de entalpía asociada al proceso. (Respuesta corta: −82.0 kJ⸱mol−1).Enunciado día 10 de octubre: Mezclando 210 mL de una lata de “Nescafé Hot”, se ponen a reaccionar Ca(OH)2 y CaO. Esta reacción desprende energía y aumenta la temperatura del producto a 40 °C. Calcula la energía necesaria para que la reacción se lleve a cabo. Calor específico: H2O = 4.18 J⸱g−1⸱°C−1. Supón que la densidad H2O: 1.00 g⸱mL−1. (Respuesta corta: 35.1 kJ).* **Calcula la masa de CaO necesaria para calentar el sistema de la lata del “Nescafé Hot” (mencionado en días anteriores). Para determinar la masa, debes relacionar la entalpía de la reacción con el calor asociado al proceso, mismos que obtuviste los jueves 3 y 10 de octubre.**
3. **Un analista de calidad debe determinar por medio del método de secado, el porciento de humedad de un trozo de carne que pesa 18 *g*. Durante la determinación se obtuvieron los siguientes resultados: Masa de la caja Petri vacía = 48.4672 *g*. Masa de la caja Petri con la muestra después del secado = 51.2312 *g*. Calcula el porciento de humedad de la muestra.**
4. *Recordando: Enunciado día 6 de noviembre: La aspirina que se utiliza comúnmente para aliviar el dolor de cabeza, se forma a partir de ácido salicílico (C7H6O3). En un laboratorio se trató una muestra de 0.50 g de ácido salicílico con 100 mL de agua. Tomando en cuenta que la constante de disociación del ácido tiene valor de 1.1x10−3, calcula el pH de la disolución. (Respuesta corta: pH = 2.2).* **Retomando la pregunta del miércoles pasado, calcula el grado de disociación del ácido salicílico, que se obtiene al disolver una tableta de aspirina que contiene 0.50 *g* de dicho ácido en 100 *mL* de agua.**
5. *Recordando: Enunciado día 7 de noviembre: Un estudiante quiere saber si la combustión de CO es espontánea a 25 °C. Para ello, debe utilizar la ecuación de la energía libre de Gibbs y calcular la variación de la entalpía asociada al proceso. Dicho esto, calcula el valor de ∆H°del proceso.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *CO(g)* | *O2(g)* | *CO2(g)* |
| *∆Hf°( kJ⸱mol−1)* | *−110.5* | *−* | *−393.5* |

*(Respuesta corta: −283.0 kJ⸱mol−1).* **Respecto a la pregunta del 7 de noviembre. ¿Cuál es el valor de la variación de entropía asociada al proceso?**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sustancia** | **CO(*g*)** | **O2(*g*)** | **CO2(*g*)** |
| **S°( *J⸱mol−1⸱K−1*)** | **197.6** | **205.0** | **213.6** |

1. *Recordando: Enunciado día 1 de noviembre: Una botella de cierta agua mineral contiene 60 mg⸱L−1 de Ca2+ y 80 mg⸱L−1 de Mg2+. A una muestra de 100 mL de esta agua, se le añade NaF sólido sin que presente variación de volumen. Calcula qué sal (CaF2 o MgF2) precipita primero. Kps: CaF2 = 4.0x10−11; MgF2 = 6.3x10−9 (Respuesta corta: CaF2). Enunciado día 8 de noviembre: Tomando en cuenta la pregunta del viernes anterior. Calcula la concentración del primer catión que precipita cuando se inicia la precipitación del segundo catión. (Respuesta corta: 2.04x10−5 mol⸱L−1).* **Se mezclan 100 *mL* del agua mineral mencionada los últimos viernes (1 y 8 de noviembre) con 10 *mL* de disolución 0.10 *mol⸱L−1* de Na2C2O4. Calcula el producto iónico para saber si forma el oxalato de calcio. Kps (CaC2O4) = 1.3x10−9.**
2. **Para estandarizar las disoluciones de KMnO4 se utiliza Na2C2O4 sólido (oxalato de sodio). Determina el número de electrones que se intercambian para llevarse a cabo la reacción.**
3. **¿Qué volumen de agua hay que añadir a 25.0 *mL* de una disolución de KOH 5.00 *mol⸱L−1* para preparar una disolución 2.00 *mol⸱L−1*?**
4. **Calcula el pH de 100 *mL* de una disolución de ácido perclórico con concentración 0.010 *mol⸱L−1*.**
5. *Recordando: Enunciado día 7 de noviembre: Un estudiante quiere saber si la combustión de CO es espontánea a 25 °C. Para ello, debe utilizar la ecuación de la energía libre de Gibbs y calcular la variación de la entalpía asociada al proceso. Dicho esto, calcula el valor de ∆H°del proceso.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *CO(g)* | *O2(g)* | *CO2(g)* |
| *∆Hf°( kJ⸱mol−1)* | *−110.5* | *−* | *−393.5* |

*(Respuesta corta: −283.0 kJ⸱mol−1). Enunciado día 14 de noviembre: Respecto a la pregunta del 7 de noviembre. ¿Cuál es el valor de la variación de entropía asociada al proceso?*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *CO(g)* | *O2(g)* | *CO2(g)* |
| *S°( J⸱mol−1⸱K−1)* | *197.6* | *205.0* | *213.6* |

*(Respuesta corta: −86.50 J⸱mol−1⸱K−1).* **Calcula el valor de la energía libre de Gibbs a 25 *°C* de los problemas mencionados los últimos jueves (7 y 14 de noviembre) y determina si es un proceso espontáneo o no espontáneo.**

1. **Se analiza la concentración de iones cloruro para verificar la calidad del agua de un acuario (para mantener vivos a los peces), por medio de una valoración con nitrato de plata en presencia de cromato de plata que permite detectar el punto final por un cambio de color. Si la concentración de Ag2CrO4 en el punto final es 0.020 *mol⸱L−1*. Calcula la concentración de iones cloruro en la disolución cuando se forma el precipitado rojo-naranja. Kps: Ag2CrO4 = 1.00x10−12; AgCl = 1.78x10−10**
2. **Una muestra de CaCO3 presenta una forma de cubo. Cada uno de sus lados mide 3.20 *cm* y se le determinó una densidad de 2.70. Calcula el número de átomos de oxígeno contenidos en el cubo.**
3. **Una disolución de ácido sulfúrico concentrado tiene una densidad de 1.81 y 91 % de pureza en masa. Calcula el volumen que se debe tomar de esta disolución concentrada para preparar 500 *cm3* de una disolución a 0.50 *mol⸱L−1*.**
4. **El vinagre que conocemos es una disolución que contiene ácido acético. Calcula el valor de pH de 100 *mL* de una disolución 0.010 *mol⸱L−1* de ácido ácetico con Ka de 1.8x10−5.**
5. *Recordando: Enunciado día 7 de noviembre: Un estudiante quiere saber si la combustión de CO es espontánea a 25 °C. Para ello, debe utilizar la ecuación de la energía libre de Gibbs y calcular la variación de la entalpía asociada al proceso. Dicho esto, calcula el valor de ∆H°del proceso.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Sustancia* | *CO(g)* | *O2(g)* | *CO2(g)* |
| *∆Hf°( kJ⸱mol−1)* | *−110.5* | *−* | *−393.5* |

*(Respuesta corta: −283.0 kJ⸱mol−1).* **Calcula la constante de equilibrio a 25 *°C* de la combustión del monóxido de carbono, CO, mencionada el jueves 7 de noviembre. Recuerda que: ∆G°= −RTInKp**

1. **Las baterías plomo-ácido se utilizan para los automóviles y están constituidas por un conjunto de rejillas fabricadas con una aleación de Pb, Ca, Ag y Sn. En el proceso de su fabricación se originan aguas residuales con 180 *ppm* de Pb2+, que es necesario eliminar por medio de una precipitación de forma estequiométrica mediante un tratamiento con Na2CO3. Calcula la concentración de Pb2+ residual, en *ppm*, que permanecerá disuelta en agua después del tratamiento. Kps(PbCO3) = 7.4x10−14**