

PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS A LOS LABORATORIOS

USO DE MATERIALES

- a) Indique el número de cifras significativas que tiene cada una de las siguientes medidas correctamente expresadas: 1,25 cm; 0,2254 mm; $1,2 \times 10^4$ m; 0,000005 grs; $6,02 \times 10^2$ kg; 1×10^2 torr; $5,00000 \times 10^2$ kg; 0,00500 m.

b) Escriba las siguientes cantidades con 4 cifras significativas: 1,22457; 0,00004; 45982114; 0,0033774; $1,22 \times 10^8$; $4,5886 \times 10^6$
2. Escriba correctamente la masa de cada uno de los siguientes cuerpos para los cuales se obtuvieron los siguientes valores (todos expresados en grs) con una misma balanza y un mismo operador:

Cuerpo 1: 22,4452; 22,4450; 22,4455; 22,4453
Cuerpo 2: 17,4590; 17,4632; 17,4213; 17,4421
Cuerpo 3: 1,345; 1,351; 1,352; 1,256; 1,360
3. Un volumen cuyo valor aceptado es 16,42 ml, fue medido con tres instrumentos distintos. Indique y justifique cuál es más preciso y cuál es el más exacto:

Inst.1: 16,55; 16,75; 16,82; 16,61; 16,44; 16,79
Inst.2: 17,05; 17,10; 17,05; 16,95; 16,10; 16,95
Inst.3: 16,41; 16,40; 16,44; 16,42; 16,40; 16,44
4. Se han obtenido lecturas individuales utilizando cierto instrumento que fueron expresadas del siguiente modo: 22,45 ml; 16,2 ml; 10 ml; 0,991 ml. Escriba correctamente estas medidas si en realidad el instrumento tenía una precisión igual a: a) 0,01 ml; b) 0,05 ml; c) 0,1 ml; d) 0,2 ml; e) 1 ml; f) 0,005 ml
5. Un termómetro modifica su altura de mercurio en 2,00 cm cuando la temperatura se modifica en 5,00 grados. ¿Cuál es la sensibilidad del termómetro? ¿Cuál es la precisión del mismo si se acepta que la menor diferencia de alturas que puede distinguirse es 0,5 mm? ¿Cuales de las siguientes lecturas individuales (las cuales están correctamente expresadas) pueden haber sido realizadas con ese termómetro?: 14,564 C; 12 C; 10,2 C; 10,22 C; 9,85 C; 16,48 C; 13,444 C.
6. Realice las siguientes operaciones respetando el número correcto de cifras (todas son cantidades experimentales correctamente expresadas):

a) 1,25 grs + 0,00789 grs + 12,5667 grs
b) 15×10 grs + 4,5 grs + 34,57 grs
c) 1457,4 mg + 1,22 kg + 45,2 grs + 3,888 grs
d) $1,288 \times 0,0005/121$
e) $(0,34 \times 25,999) + (12,88/0,007) + 0,471 + 144$
f) $22 \times 10^2 + 450 \times 10 + 85,32$
7. Se prepara una solución de Na_2SO_4 disolviendo 20,00 grs de soluto en agua destilada y llevando a volumen en un matraz de 100,0 ml. Calcule el % p/v y la M de la solución resultante con el número correcto de cifras significativas (acepte que el peso molecular tiene suficientes cifras). Repita los cálculos si se pesaron:

a) 2,00 grs; b) 0,20 grs; c) 2,0000 grs
utilizando en todos los casos el mismo matraz.
8. Se titulan 10,00 ml de una solución de HNO_3 0,224 M gastándose 1,25 ml de una solución de KOH. ¿Cuál es la M y el % p/v de esta última?
9. En un recipiente se dejan caer 0,225 ml, 10,8 ml, 2,45 ml y 100 ml. ¿Cuál es el volumen presente en el recipiente expresado correctamente?

PRÁCTICO DE REDOX

- Comparando la acción del HNO_3 diluído sobre el Zn y sobre el Cu, ¿cuál de estos metales resulta mejor agente reductor?
- ¿Cuales de las siguientes sustancias serviría para probar el poder reductor del sulfito? $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Fe^{2+} , Ag, MnO_4^- , S^{2-} . ¿Cuales podrían probar su poder oxidante?
- ¿Como puede explicarse que el cobre no reaccione con el HCl pero si con el HNO_3 ?
- En base a las reacciones vistas en el laboratorio, prediga que ocurrirá al enfrentar: Ag y HCl; ZnSO_4 y Cu; H_2 y CuSO_4 ; H_2 y ZnSO_4
- En base a las reacciones vistas en el laboratorio, ordene en forma creciente de tendencia a oxidarse a las siguientes especies: Ag, Cu, Zn, H_2 .
Realice lo mismo con la tendencia a reducirse de las especies asociadas a cada una de aquellas.
- Sabiendo que el Sn no es oxidado por el NiCl_2 mientras que el Sn es oxidado por el HCl, trate de completar si es que ocurren los siguientes procesos:
 $\text{Ni} + \text{HCl} \rightarrow$
 $\text{SnCl}_2 + \text{Ni} \rightarrow$
 $\text{H}_2 + \text{SnCl}_2 \rightarrow$
 $\text{H}_2 + \text{NiCl}_2 \rightarrow$
- Se sabe que la tendencia a reducirse de ciertos iones es la siguiente:
 $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$. En base a ello, deduzca si ocurrirán o no las siguientes reacciones (en el caso de que ocurran, complételas):

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4$	$\text{AgNO}_3 + \text{Fe}$	$\text{ZnSO}_4 + \text{Ag}$
$\text{Ag} + \text{CuSO}_4$	$\text{Pb} + \text{CuSO}_4$	$\text{FeSO}_4 + \text{Pb}$
$\text{Zn} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	$\text{Zn} + \text{AgNO}_3$
- En el laboratorio se realizaron las siguientes reacciones:
 $\text{A}^{2+} + \text{B}^+ \rightarrow \text{B} + \text{A}^{3+}$
 $\text{A}^{2+} + \text{C}^{2+} \rightarrow$ no reaccionan
 $\text{A} + \text{C}^{2+} \rightarrow \text{C} + \text{A}^{2+}$
 en base a esta información, complete si es que ocurren las siguientes ecuaciones:
 $\text{A}^{3+} + \text{A} \rightarrow$
 $\text{B} + \text{C}^{2+} \rightarrow$
 $\text{A} + \text{C} \rightarrow$
 $\text{A}^{3+} + \text{C} \rightarrow$
 $\text{B}^+ + \text{A}^{3+} \rightarrow$
- En base a las siguientes ecuaciones, ordene las especies que correspondan en orden creciente de poder oxidante. En forma similar, ordene aquellas especies posibles en orden creciente de poder reductor.

$\text{Y} + \text{X}^{2+}$	\rightarrow	no reaccionan
$\text{Z}^{3+} + \text{Y}$	\rightarrow	$\text{Z}^{2+} + \text{Y}^{2+}$
$\text{W}^+ + \text{X}$	\rightarrow	$\text{X}^{2+} + \text{W}$
$\text{W} + \text{Y}^{2+}$	\rightarrow	no reaccionan
$\text{Z}^{2+} + \text{W}^+$	\rightarrow	no reaccionan

PRÁCTICO DE LEYES DE LOS GASES

1. ¿Por qué se trabaja con mercurio en lugar de algún otro líquido?
2. A partir de la experiencia de Boyle-Mariotte surge inmediatamente la relación inversamente proporcional entre P y V; ¿de qué modo podría comprobar que la relación es $P.V = \text{cte.}$ y no $P.V^2 = \text{cte.}$?
3. ¿Como se garantiza de mantener el número de moles constante y la temperatura constante en el experimento de B-M?
4. En una experiencia de Boyle se tiene un bulbo de 0,5 cm de diámetro. Cuando la diferencia de alturas entre las ramas es 6 cm (siendo mayor el nivel de mercurio en la rama abierta a la atmósfera) y la presión externa es 760 torr, la longitud del bulbo en el cual está contenido el gas es de 15 cm. ¿Cuál será el volumen ocupado por el gas cuando la diferencia de alturas se incremente a 13 cm?
5. ¿Como se garantiza de mantener el número de moles constante y el volumen constante en el experimento de C-GL?
6. ¿Qué ventajas tiene utilizar la escala absoluta respecto de la centígrada?
7. ¿Como debería dejar el equipo de C-GL si previamente las medidas fueron realizadas desde una muy baja temperatura hasta la temperatura final?
8. En una experiencia de Gay Lussac se encuentra una diferencia de 10 cm entre las alturas de las ramas (siendo inferior la altura de mercurio en la rama conectada al bulbo de gas) cuando la temperatura es 40 C. Si la presión externa es 755 torr, ¿cuál es la presión del gas? ¿a qué temperatura se igualarán los niveles de mercurio en las dos ramas?
9. Si el gas en el caso anterior es aire con un 80 % en moles de N_2 y el resto en O_2 , calcule la presión parcial de cada gas a 40 C y a la nueva temperatura.
10. Si la masa de aire contenida en el bulbo anterior es 0,25 g, calcule la masa de cada gas y el volumen del bulbo.
11. Un recipiente de 2 lts contiene N_2 a 250 torr mientras que otro recipiente de 5 lts contiene O_2 a 400 torr. Si se conectan ambos recipientes, ¿cuál es la presión final del sistema?
12. Un recipiente se cierra a presión atmosférica (760 torr) y a 10 C. Luego es calentado hasta 100 C. ¿Cuál es la presión dentro del recipiente? ¿Cuál hubiera sido si el recipiente estuviera abierto durante el calentamiento? ¿Qué proporción de las moléculas iniciales hubiera quedado en el recipiente en uno y en otro caso?
13. El N_2 tarda 4 minutos en recorrer 10 cm, ¿cuánto tiempo tardaría el Co_2 en hacer el mismo recorrido?
14. Dos gases (A y B) se hacen difundir desde los extremos de un tubo de 25 cm. Los gases se encuentran a 10 cm del extremo en donde se colocó B. Si A tiene un peso molecular igual a 16. ¿Cuál es el peso molecular de B?

PRÁCTICO DE VÍCTOR MEYER

1. ¿Cuales son las aproximaciones que realiza durante el trabajo práctico?

2. ¿Qué condiciones debe cumplir la sustancia problema y cuales el líquido calefactor?
3. ¿Qué función cumple el refrigerante?
4. Indique la presión presente dentro del tubo de vaporización antes y después de la introducción de la ampollita.
5. ¿Como es el volumen ocupado por el gas dentro del tubo de vaporización comparado con el que se recoge en la campana de gases?
6. ¿Qué ocurre si insufla en forma insuficiente? ¿Qué tipo de error (por exceso o por defecto) se cometerá en la determinación del peso molecular?
7. Idem si la ampollita queda detenida en la zona superior del tubo de vaporización.
8. Idem si, por error, anota una masa de líquido pesada menor a la realmente introducida dentro del tubo de vaporización.
9. Idem si el punto de ebullición del líquido del baño calefactor es inferior al de la sustancia problema.
10. ¿Por qué el equipo de Víctor Meyer es de gran longitud? ¿Qué ocurriría si no lo fuese?
11. ¿Para qué se recubre con amianto el equipo de Víctor Meyer?
12. ¿Por qué no conviene superar una cierta masa máxima de la sustancia agregada?
13. ¿Cuál es la masa máxima de C_2Cl_3H que puede agregarse en un Víctor Meyer cuya campana de gases tiene una capacidad máxima de 40 ml? La presión externa es 760 torr y la presión de vapor del agua es 18 torr a 20 C (temperatura a la cual fue realizada la experiencia).
14. ¿Qué ocurriría si antes de llegar al régimen del equipo se arroja la ampollita y se tapa el tubo de vaporización?
15. ¿Por qué no debe retirarse el mechero sin destapar el tubo de vaporización?
16. ¿Qué tipo de error cometería si no arroja la ampollita inmediatamente?
17. ¿Por qué, aún con los errores del método, es posible determinar la fórmula molecular sin problemas?
18. ¿Cuál será el peso molecular de un gas si en una experiencia de Víctor Meyer se recogieron 35 ml a 735 torr y 15 C cuando se arrojó una ampolla con una masa de líquido igual a 188 mg?
19. ¿Cuál sería el volumen recogido en el problema anterior si por razones de incorrecto insuflado hubieran salido del tubo de vaporización una corriente gaseosa conteniendo un 25 % en moles de una sustancia arrojada en una experiencia anterior? Suponga que no hay variaciones apreciables de la presión del gas. ¿Cuál hubiera sido el error en el peso molecular?
20. La fórmula mínima de un gas es $CClH_2$ y el peso molecular determinado por el método de Víctor Meyer fue 105. ¿Cuál es la fórmula molecular?
21. En una experiencia de Víctor Meyer se recogen 30 ml de gas a 22 C en la campana de gases; la presión externa es 765 torr, la presión de vapor del agua a 22 C es 25 torr y el nivel de líquido en la campana está a 12,5 cm por encima del nivel externo. ¿Cuántos moles de gas están contenidos en la campana? Calcule las presiones parciales de los gases contenidos en la campana si del tubo de vaporización salió exclusivamente aire con un 80 % en moles de N_2 . ¿Qué volumen ocupaban estos moles en el interior del tubo de vaporización si el baño calefactor era agua y se encontraba en régimen? Suponga que el nivel de agua en la salida del tubo de vaporización concordaba exactamente con el nivel exterior.
22. La masa de aire (del 80 % en moles de N_2) contenida en la campana de gases de un equipo de Víctor Meyer es 39 mg luego de arrojar una ampollita

conteniendo cloroformo. Calcule la masa de cloroformo que contenía la ampollita (ignorando los errores del método).

PRÁCTICO DE DENSIDAD DE GASES

1. ¿Cuál es la presión del dióxido de carbono dentro del Kipp cuando está cerrado?
2. ¿Como puede decidir si existe aire residual en la ampolla durante el proceso de vacío?
3. ¿Cómo verifica si su ampolla “pierde” vacío?
4. ¿Qué ventajas tiene el uso del Kipp?
5. ¿Qué masa de carbonato de calcio del 70 % de pureza y qué volumen de solución de HCl 10 % p/p y densidad 1,07 g/ml serán necesarios para llenar una ampolla de Regnault de 800 ml en condiciones normales? Repita los cálculos si se pierde un 25 % del gas en el tren lavador.
6. ¿Por qué se usan dos balanzas de diferente precisión? Si las precisiones de las balanzas son 0,01 g y 0,1 g, ¿con cuál se comete mayor error?
7. ¿Por qué al conectar la ampolla con el Kipp inicialmente el burbujeo en los frascos del tren lavador es violento para luego volverse más suave y finalmente prácticamente se anula hasta que se abre la llave extra a la atmósfera?
8. ¿Por qué debe equilibrar presiones dentro de la ampolla? ¿existe alguna alternativa?
9. ¿Qué ocurre si el tren lavador no contiene agua? ¿Qué tipo de error (por exceso o por defecto) cometería en la densidad?
10. ¿Qué ocurre si a través del tren lavador se introduce vapor de agua en la ampolla?
11. ¿Qué tipo de errores cometería si al realizar vacío queda cierta cantidad de aire que luego es desplazado por el dióxido de carbono?
12. ¿Qué masa de aire (80 % en moles de N_2 y el resto en O_2) quedará en una ampolla de Regnault (de 500 ml de capacidad) cuando se hace vacío a 25 C si la presión es 1,5 cm de mercurio?
13. Idem si luego el aire no es desplazado por el dióxido de carbono.
14. Idem si no realiza el balance de presiones antes de pesar la ampolla con gas.
15. Idem si no se llena completamente con agua la ampolla.
16. Idem si se llena con agua común en lugar de agua destilada y se utiliza la densidad de esta última en los cálculos.
17. Idem si quedan muchas burbujas en la ampolla cuando se llena con agua.
18. ¿Cuál será la masa contenida en una ampolla de Regnault de 500 ml a 25 C y 760 torr si se llena solo con CO_2 ? ¿y si se llena con un 90 % en moles de CO_2 y el resto de vapor de agua?. Repita el último cálculo si el resto es aire con 80 % en moles de N_2 y el resto de O_2 .
19. Calcule el PMR de un gas cuya densidad es 0,67 g/l a 22 C y 765 torr.
20. Calcule la densidad de un gas en CNTP si el valor es 1,76 g/l a 30 C y 750 torr.
21. ¿Qué tienen en común y en qué se diferencian los métodos de Regnault y de Víctor Meyer?

CALOR DE NEUTRALIZACIÓN

1. ¿Cuáles son las aproximaciones que se realizan en el práctico?
2. ¿Por qué no se considera el calor de dilución del NaOH?

3. Un termo tiene inicialmente en equilibrio térmico 30,0 ml de agua a 22,0 C. Se agregan 100 ml de agua a 95,0 C observándose una temperatura final de 62,2 C. Calcule el equivalente en agua del calorímetro.
4. Calcule el calor liberado cuando se mezclan 15 ml de solución de H_2SO_4 0,15 M y 25 ml de solución de KOH 0,12 M. El calor de neutralización es 13,6 kcal/eq (desprecie el calor de dilución)
5. Si la mezcla anterior se realiza en un termo con $E = 40 \text{ cal/}^\circ$ que contiene 100 ml de agua, ¿cuál es la variación de temperatura que sufrirá el sistema?
6. Si al agregar 15 ml de HNO_3 0,25 M a 125 ml de agua en el termo anterior, se produce una variación de temperatura de 0,04 C, calcule el calor de dilución por equivalente.
7. ¿Es posible usar en ambas determinaciones (calor total y calor de dilución) diferentes Beckmann?
8. ¿Por qué es importante que el termo sea adiabático?
9. Indique como serían las curvas que se obtendrían en la práctica si el termo no es totalmente adiabático y
 - a) la temperatura externa es menor a la del termo
 - b) la temperatura externa es mayor a la del termo
 - c) la temperatura externa es intermedia a la inicial y a la final del termo
10. Indique dos razones por las cuales es necesario agregar agua al termo en la experiencia en la que se utiliza el Beckmann.
11. Cuando se utilizan termómetros de menor precisión que los Beckmann, pueden usarse soluciones más concentradas o se agrega menos agua al termo o, eventualmente se cambia el termo. Justifique adecuadamente las razones.
12. ¿Cómo es el calor liberado por la neutralización de cierta cantidad de equivalentes de un ácido débil respecto del liberado en la neutralización de igual cantidad de equivalentes de un ácido fuerte? Justifique.
13. El calor determinado en la práctica, ¿coincide con la variación de alguna función termodinámica?