

**QUÍMICA 1**  
**CUARTA PRÁCTICA CALIFICADA**  
**SEMESTRE ACADÉMICO 2018-2**

Horario: 109, 110, 111, 112, 113, 114

Duración: 110 minutos

Elaborado por todos los profesores

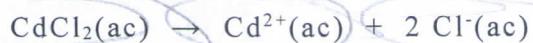
**ADVERTENCIAS:**

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, maletín, cartera o similar, y procure que contenga todas sus propiedades. La apropiada identificación de las pertenencias es su responsabilidad.
- Si se detecta omisión a los dos puntos anteriores, la evaluación será considerada nula y podrá conllevar el inicio de un procedimiento disciplinario en determinados casos.
- Es su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para no requerir la utilización de servicios higiénicos: durante la evaluación, no podrá acceder a ellos, de tener alguna emergencia comunicárselo a su jefe de práctica.
- En caso de que el tipo de evaluación permita el uso de calculadoras, estas no podrán ser programables.
- Quienes deseen retirarse del aula y dar por concluida su evaluación no lo podrán hacer dentro de la primera mitad del tiempo de duración destinado a ella.

**INDICACIONES:**

- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

1. (4,0 p) El cloruro de cadmio es una sal que en solución acuosa se ioniza de acuerdo a la siguiente ecuación:

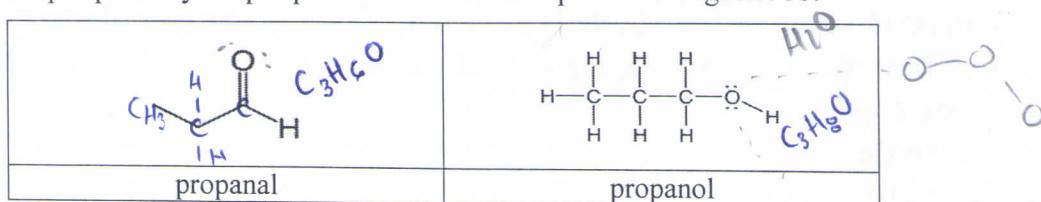


Si se dispone de un frasco que contiene 25 mL de una solución acuosa de cloruro de cadmio ( $\text{CdCl}_2$ ) con una concentración de 0,25 M:

- (1,0 p) ¿Qué volumen, en mL, de la solución de  $\text{CdCl}_2$  contiene 100 mg de  $\text{Cd}^{2+}$ ?
  - (2,0 p) Determine la fracción molar y el porcentaje en masa del  $\text{CdCl}_2$  en la solución. Considere que su densidad es 1,08 g/mL.
  - (1,0 p) Se tiene 100 mL de una muestra problema con una concentración de 400 ppm de  $\text{CdCl}_2$  y con una densidad de 1,00 g/mL. Determine si la concentración molar de  $\text{CdCl}_2$  en esta muestra problema es mayor o menor que en la solución 0,25M de  $\text{CdCl}_2$ .
2. (4,0 p) El hipoclorito de sodio,  $\text{NaClO}$ , es letal para varios microorganismos, virus y bacterias vegetativas. Por esta razón se utiliza para la desinfección de pisos, equipos, ambientes, entre otros. En el hospital GOCCA se realiza diariamente una desinfección con hipoclorito de sodio comercial ( $\text{NaClO}$  al 5 % en masa, densidad: 1,08 g/mL). El encargado de la desinfección de las distintas áreas del hospital sigue las especificaciones que se muestran a continuación. Considere que la densidad de todas las soluciones mencionadas en las especificaciones es 1 g/mL.

Áreas	Concentración de NaClO en aseo rutinario	Concentración de NaClO en aseo minucioso
<b>Críticas:</b> cirugía, UCI, aislamiento, diálisis, entre otras.	0,03356 M	0,06712 M
<b>Semicríticas:</b> área de consultas, vacunación, hospitalización, entre otras.		
<b>No críticas:</b> administrativas y salas de espera.	0,02685 M	0,02685 M

- a. (2,0 p) Richard se encarga de la limpieza y desinfección de una de las áreas del hospital. Por cada 100 gramos de la solución de hipoclorito de sodio comercial añade 1900 gramos de agua. Determine la molaridad de la solución preparada e identifique el área de limpieza y el tipo de aseo que realiza Richard. Considere que la densidad de la solución resultante es de 1 g/mL. Justifique su respuesta.
- b. (2,0 p) El derrame de fluidos es común en los diferentes ambientes del hospital. Cuando esto sucede, el encargado necesita 50 litros de una solución acuosa de NaClO con concentración 10 000 ppm para realizar la desinfección adecuada. Determine las cantidades exactas (en litros) de los componentes utilizados para preparar la solución a partir del hipoclorito de sodio comercial.
3. (4,0 p) El agua ( $H_2O$ ), el hexano ( $C_6H_{14}$ ) y el metanol ( $CH_3OH$ ) son líquidos que se utilizan como solventes en la industria.
- a. (1,0p) Si se desea limpiar un equipo de vidrio que utiliza aceite, ¿cuál o cuáles de los líquidos mencionados podría ser útil para limpiar el equipo, eliminando los residuos de aceite? En este caso ¿por qué no serían útiles el(los) otro(s)? Justifique.
- b. (1,0 p) El propanal y el propanol son dos compuestos orgánicos:



b1) (0,5p) ¿Podrían ser ambos compuestos solubles en agua?

b2) (0,5p) ¿Cuál considera que podría ser más soluble en agua?

c) (1p) Para los siguientes procesos señale si se trata de un proceso de disolución de un proceso de dilución o si el proceso no conduce a la formación de una solución:

c1) Añadir 1 g de NaCl a 100 mL de tetracloruro de carbono ( $CCl_4$ )

c2) Mezclar 20 mL de solución  $CH_3OH$  (ac) 3 M con 20 mL de solución  $CH_3OH$  (ac) 0,2 M

c3) Agregar 2 g de  $I_2$  a 100 mL de hexano ( $C_6H_{14}$ )

c4) Agregar agua a 100 mL de solución de HCl (ac) 2 M

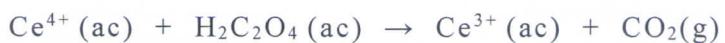
d) (1p) Si cada uno de los solutos siguientes se disuelve por separado en un recipiente con agua,



d1) (0,5p) ¿Qué interacción soluto-solvente permite la formación de cada solución?

d2) (0,5p) ¿Cuál de las soluciones conduce la corriente eléctrica?

4. (4,0 p) Muchas industrias producen residuos orgánicos que son vertidos a los ríos sin un tratamiento previo. Para reducir sus efectos contaminantes se puede usar un proceso redox que descomponga esos compuestos. Entre las sustancias que se usan se encuentran las soluciones de nitrato de cerio,  $\text{Ce}(\text{NO}_3)_4$ . Antes de usar esta solución es necesario conocer la concentración del ión metálico (el cerio, Ce, es un metal). Para conocerla, se hace reaccionar una solución de nitrato de cerio con ácido oxálico según la reacción mostrada debajo:



a. (2,0 p) Balancee la reacción anterior usando el método de ion electrón. Sea detallado e identifique y muestre las semirreacciones de oxidación y reducción e indique qué sustancia es la oxidante y cuál es la reductora.

b. (1,5p) Usted prepara 500 mL de solución acuosa de nitrato de cerio que va a usar para tratar residuos orgánicos (disuelve  $\text{Ce}(\text{NO}_3)_4$  en agua). Por otro lado, dispone de 30 mL de una solución que tiene  $5,57 \times 10^{22}$  moléculas del ácido oxálico por cada litro de solución. 25 mL de la solución de nitrato de cerio reaccionaron completamente con todo el ácido oxálico presente en la segunda solución. ¿Cuánta masa de nitrato de cerio se tuvo que pesar inicialmente para preparar la solución de 500 mL?

c. (0,5p) Determine cuántas moléculas de  $\text{CO}_2$  se produjeron después de acabada la reacción.

5. (4,0 p) En el laboratorio de Química han decidido evaluar la obtención de amoniaco,  $\text{NH}_3(\text{g})$  mediante la siguiente reacción:



En un ensayo se utilizó las siguientes soluciones acuosas:

Solución A: Cloruro de amonio,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (ac), al 20% en masa.  $d_{\text{Solución A}}: 1,057 \text{ g/mL}$

Solución B: Hidróxido de sodio,  $\text{NaOH}$  (ac), 6 M.  $d_{\text{Solución B}}: 1,22 \text{ g/mL}$

Para la reacción, se mezcló 0,95 L de la Solución A con 0,683 kg de la Solución B.

a. (2,5 p) Determine las moles que deben obtenerse de acuerdo a la reacción para cada uno de los compuestos producidos y la molaridad del cloruro de sodio. Asuma que los volúmenes son aditivos.

b. (1,5p) Si todo el amoniaco que realmente se obtuvo fue separado de la mezcla reaccionante y envasado en un cilindro de 10 L a 25 °C y 5,2 atm determine el rendimiento porcentual de la reacción.

## DATOS

Masas atómicas (uma): H : 1 O : 16 Cl: 35,5 Cd: 112,4 Na : 23 C : 12 N : 14  
Ce : 140,1

$$N_A = 6,022 \times 10^{23}$$

$$PV = nRT$$

$$R = 0,082 \text{ L atm/mol K}$$

$$d_{\text{H}_2\text{O(l)}} = 1 \text{ g/mL}$$

Año

Número

2	0	1	7	1	5	2	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Código de alumno

Práctica

Cabamillas Quintan Patrick Alexander 11

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)



Firma del alumno

Curso: química 1

ENTREGADO 28 NOV. 2018

Práctica N°:

04

Horario de práctica:

H-112

Fecha:

23/11/2018

Nombre del profesor: Luis Ortega

Nota

17



Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido:  
(iniciales)

## INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
  - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la puntuación en su desarrollo;
  - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
  - evitar borrones, manchas o roturas;
  - no usar corrector líquido;
  - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir esta práctica calificada, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

1) 25ml de cloruro de cadmio 0,25M



$$\frac{\text{Molaridad de CdCl}_2}{\text{Molaridad de solucion}} = \frac{0,25 \text{ molar de CdCl}_2}{\text{Molaridad de solucion}} \times \frac{25 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} = 6,25 \times 10^{-3} \text{ molar}$$

Convertimos 100mg de  $\text{Cd}^{2+}$  a mol:

$$100 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol de Cd}^{2+}}{112 \text{ g de Cd}^{2+}} = 8,89 \times 10^{-4} \text{ mol de Cd}^{2+}$$

Cd: 112,4 g/mol

Por tanto necesitamos:

6,25  $\times 10^{-3}$  molar de  $\text{CdCl}_2$  se disuelve y forman  $6,25 \times 10^{-3}$  molar de  $\text{Cd}^{2+}$  (700ml en 25ml)

$$\frac{6,25 \times 10^{-3} \text{ molar de Cd}^{2+}}{8,89 \times 10^{-4} \text{ mol de Cd}^{2+}} \times 25 \text{ ml} = ?$$

$\Rightarrow \boxed{\text{Vol} = 3,55 \text{ ml}}$

b)  $6,25 \times 10^{-3}$  molar de  $\text{CdCl}_2$  (componente iónico que no ocupa volumen)

$$- 25 \text{ ml} \times \frac{1,089}{\text{ml}} = 27 \text{ g de solucion}$$

$$- 6,25 \times 10^{-3} \text{ molar de CdCl}_2 \times \frac{178,4}{1 \text{ mol}} = 1,15 \text{ g de CdCl}_2$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{1,15 \text{ g de CdCl}_2 \times 1000}{27 \text{ g de solucion}} = 4,26 \text{ M}}$$

X?

c) 100ml de 400 ppm de  $\text{Cd} = 1,00 \text{ g/mol}$

$$\Rightarrow 100 \text{ ml} \times \frac{1,00}{1000} = 100 \text{ g de solucion}$$

convertir a molar:

$$1,00 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{178,4} = 2,18 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$100 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 0,1 \text{ L}$$

$$400 = \frac{\text{masa de soluto} \times 10^6}{100 \text{ g}}$$

$$\text{masa de soluto} = 0,04 \text{ g CdCl}_2$$

$$M = \frac{2,18 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,1 \text{ L}}$$

$$M = 2,18 \times 10^{-3} \text{ M}$$

# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

$$0,25 \text{ M}$$

$$2,18 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$0,25 \text{ M}$$

$$\xrightarrow{1} 0,18 \text{ M}$$

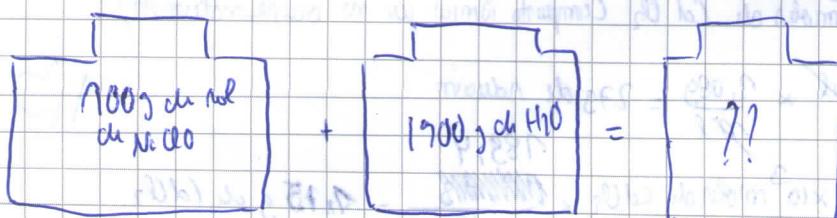
$\Rightarrow$  de concentración molar en la muestra problema en molar que es el cloruro níquel.

2) (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 5% en agua, d = 1,085 g/ml)  $d = 1,085 \text{ g/ml}$   
(otra redacción)

a) 100g de níquel en N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

1900g de H<sub>2</sub>O

$$\begin{aligned} \text{1. molar: } & \frac{\text{molar níquel}}{\text{molar níquel}} \times 100 = \left\{ \begin{array}{l} -5 \text{ g de N}_2\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol}}{74,5 \text{ g}} = 0,067 \text{ mol} \\ -100 \text{ g de níquel} \times \frac{1 \text{ mol}}{1,085 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 0,093 \text{ L} \end{array} \right. \\ & \text{molar de níquel} = 5 \text{ g} \\ & \Rightarrow \boxed{M = 0,093 \text{ mol/L}} \end{aligned}$$



$\Rightarrow 0,067 \text{ mol/L}$  con N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

$$V = 1,9 \text{ L}$$

$$V = 0,093 \text{ L}$$

$$\Rightarrow \boxed{M = \frac{0,067 \text{ mol/L de níquel}}{1,993 \approx 2} = 0,0336 \text{ mol/L}}$$

$\Rightarrow$  El agua se limpia en o bien para las aguas criticas y para las normales criticas (ambas) y el tipo de agua que se realiza en el ROUTINA.

b) 50 L de níquel en N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

$$70000 \text{ ppm}$$

$$50 \text{ L} \times \frac{1,085 \text{ g}}{1 \text{ ml}} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ L}} = 54000 \text{ g}$$

$$\cancel{0,0336} \quad \cancel{2}$$

$$70000 \text{ ppm} = \frac{\text{molar de N}_2\text{O}_4}{54000 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 54000 \text{ g de níquel}$$

$$\Rightarrow \boxed{54000 \text{ g de N}_2\text{O}_4}$$

$$\Rightarrow \boxed{53460 \text{ g de níquel}}$$

$$1900 \text{ g} \times \frac{1,085}{18,01} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 1,19 \text{ L}$$

$$1,19 \text{ L} + 0,093 \text{ L}$$

$$0,093$$

$$0,0336 \quad 0,093 \text{ L}$$

$$1,19 \text{ L}$$

$$1,193$$

# Presente aquí su trabajo

$$\Rightarrow \left[ 53400 \text{ g de solvente} \times \frac{1 \text{ mol}}{7,083} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mol}} = 49,5 \text{ L de disolvente} \right]$$

$$\Rightarrow \left[ 0,5 \text{ L de H}_2\text{O} \right] \quad \times$$

- 3) a) -  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  molécula polár en F1 ch - dipolo-dipolo  
- puente de hidrógeno  
- London

-  $\text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow$  molécula apolar con F5: -London

Se unirá la molécula de  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  puro al ser una molécula apolar distintiva del  $\text{H}_2\text{O}$  que es polár y generará a limpiar el exceso puro de llevarse las moléculas de este molécula con él, pero si mezclamos agua entre lo líquido que contiene es que se verá en su interior.

- b) b.) Ambas moléculas son polares y entre sí forman vínculo apolar que combina con solubilidad en  $\text{H}_2\text{O}$  (2); sin embargo, hay que tener en cuenta el propanol much forma mayor cantidad de ch enlace de puente de hidrógeno que el propanal ya que tiene más hidrógenos que el propanal que facilita la disolución del soluto. Por tanto, es más soluble pero también el propanal al ser una molécula polár no puede disolverse en  $\text{H}_2\text{O}$ .

SI AMBOS LOS SON (SOLUBLES EN  $\text{H}_2\text{O}$ )

- b) El propanol ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) puro much forma más enlaces soluto-solvente como se explica en B1).

- c) c.) No condice a medida que el  $\text{H}_2\text{O}$  es soluble en  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  las sales son solubles en comp. muy polares más que en comp. apolares.

$$(2) \frac{3 \text{ molar}}{2} \times 4,02 \text{ L} = 0,06 \text{ molar}$$

$$0,06 \text{ molar} \times 4,02 \text{ L} = 4 \times 10^{-3} \text{ molar}$$

$$M = 1,6 \text{ M}$$

$\Rightarrow$  Se trata de una dilución.

- c3) Si tratase de un proceso de dilución puro el  $\text{I}_2$  es una molécula apolar que se much disolver en  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  que también es una molécula apolar.

"SEMEJANTE DISUELVE SEMEJANTE"

- c4) Si tratase de un proceso de DILUCIÓN puro alcanzaría  $\text{H}_2\text{O}$  a una solución de  $\text{H}_2\text{O}$  (2) M disminuiría su concentración molar puro en un 50% de soluto.

c1) J

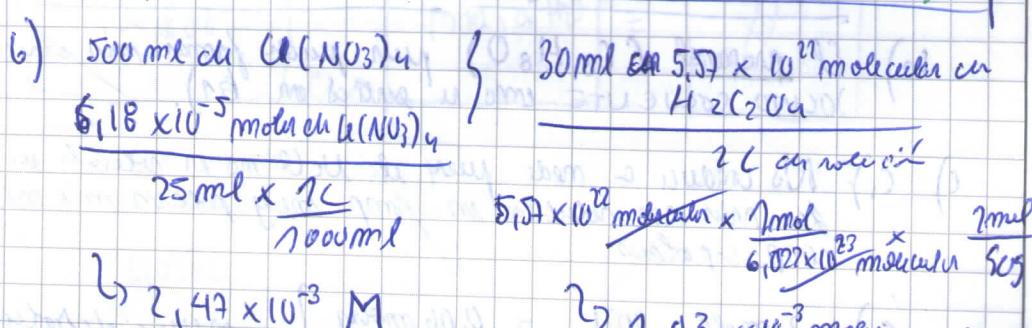
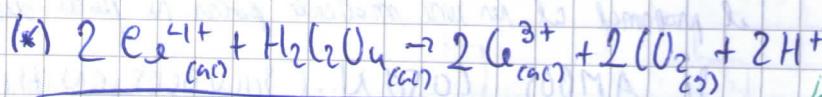
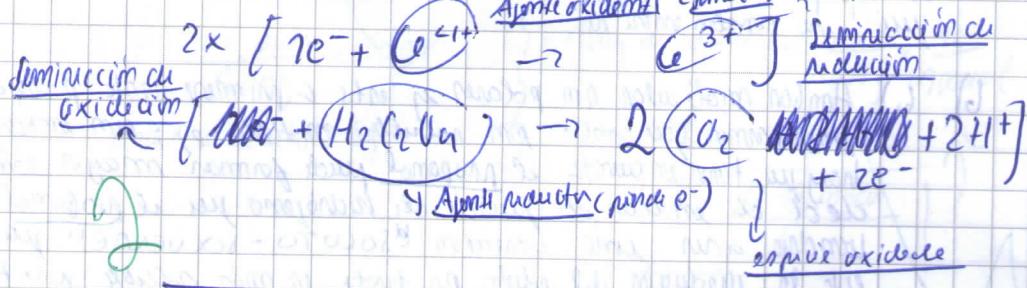
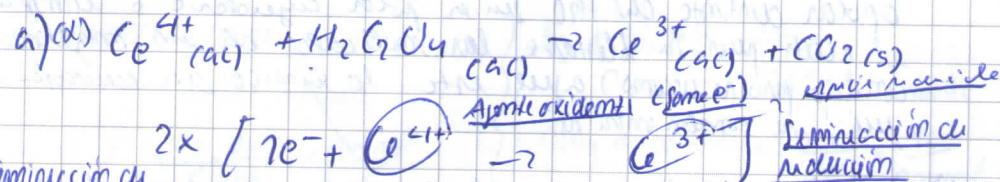
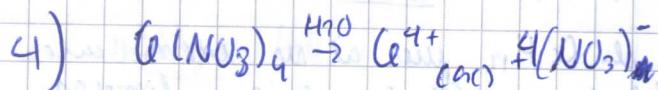
# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

d1) - En el caso del atomol los iones tienen soluto-solvente en su punto más "semejante" punto de hidratación.

- En el caso del KOH al ser un compuesto iónico los iones tienen soluto-solvente que se forman con "un polo".

d2) De noléxim ii) conducen corriente eléctrica pues es un material conductor en  $H_2O$ . Los sales no conductores como ELECTROLITO porque al disolverse los iones con electricidad puro están unidos y al hacerlo separar los iones de los dipólos que permiten la conducción del electrico.



# de mol =  $2,47 \times 10^{-3} \times 500 \times 10^{-3}$   
 imitación  
 $\Rightarrow 1,235 \times 10^{-3}$  mol

$\Rightarrow 1,235 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{388,7}{1\text{mol}}$

de (\*) se habla de tránsito  
 el doble de mol de  $Ce^{4+}$   
 en la reacción

1)  $6,18 \times 10^{-5}$  mol de  $Ce^{4+}$   
 que es el mismo contenido  
 en mol (número d)) que  
 hay de  $Ce(No_3)_4$ .

$\Rightarrow = 0,485$   
 comprobado que  
 coincide con  
 resultado

1115

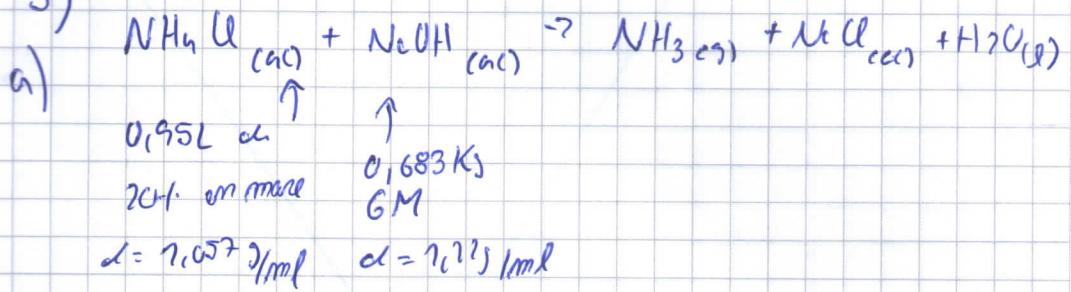
# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

c)

o

5)



$\frac{0,75\text{L}}{\text{ml}} \times \frac{1,057}{\text{ml}} \times \frac{2000\text{ml}}{7\text{L}} \times \frac{20,2\text{ mol NH}_3}{100\text{ g ch amarillo}} \times \frac{7\text{mol}}{53,5\text{ g mol ch NH}_4\text{Cl}} = 3,75 \text{ mol ch NH}_4\text{Cl}$

$\frac{0,683\text{ kg}}{1\text{kg}} \times \frac{7000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{7\text{ml}}{7,22\text{g}} \Rightarrow 559,84\text{ ml} \times \frac{7\text{L}}{1000\text{ml}} \times 6\text{M}$

$\Rightarrow 7\text{ mol ch} \Rightarrow 3,34 \text{ mol ch}$

a) i)  $3,75 \text{ mol ch}$        $3,34 \text{ mol ch}$

i)  $3,34$        $3,34$

f)  $0,41$       —       $\frac{\text{NH}_3}{3,34 \text{ mol ch}}$        $\frac{\text{NaCl}}{3,34 \text{ mol ch}}$        $\frac{\text{H}_2\text{O}}{3,34 \text{ mol ch}}$

$\Rightarrow \frac{3,34 \text{ mol ch NaCl}}{(0,95 + 0,56)\text{L}} = 2 \frac{2,21 \text{ M}}{2,14} \text{ L}$

b)  $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$

$\frac{(8,82)(270)}{(0,082)(273)} = n$

$\Rightarrow \boxed{2,26 \text{ mol ch} = n}$

$n = \frac{2,26}{3,34} \times 100\text{-}1$

1,5 / 1,5

$63,35$