

Sección: Educación en Química

PREFERENCIAS DE ESTUDIANTES EN QUIMICA UNIVERSITARIA POR LOS EXAMENES DE OPCION MULTIPLE

Carlos D. Meligeni^{1,2}, Jorgelina A. Ferreiro¹

¹*Facultad De Ciencias Médicas. Universidad FASTA. Edificio San Antonio Magno. Avellaneda 3341 (CP 7600). Mar del Plata, Buenos Aires.*

²*Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. Universidad FASTA. Sede San Vicente de Paul. Gascón 3145 (CP 7600). Mar del Plata, Buenos Aires.*

E-mail: jorgelinaanabelferreiro@outlook.com

Resumen:

Este trabajo pretende dar cuenta de resultados parciales de una investigación desarrollada en el ámbito de la materia Introducción a la Química de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad privada FASTA, sede Mar del Plata. Se compara la tipología de examen tradicional con la de múltiple opción a fin de identificar cómo afecta el modelo de examen el desempeño de los alumnos.

Palabras clave: evaluación - múltiple opción – resultados de aprendizaje.

Introducción:

La naturaleza de la evaluación gira en torno al concepto de valor, todos los métodos, técnicas y procedimientos vinculados a la evaluación han tenido por propósito establecer normas y principios que permitan evaluar, valorar, estimar, tasar o medir acciones, trabajos, respuestas o actitudes.[1].

Los instrumentos y formas de evaluación, pueden ser de dos tipos: las objetivas y las subjetivas. Las primeras son construidas con base en opciones cerrados y específicos, de modo que sus respuestas son procesadas de acuerdo con criterios estadísticos y matemáticos. En cambio, las pruebas subjetivas hacen uso de preguntas abiertas u opciones de cierta amplitud; las respuestas se construyen libremente, sin restricciones de extensión o forma (test de multiítem, de múltiple respuesta, pruebas de ensayo, entre otras.). [1].

Una de las razones por las que el examen evaluativo de múltiple opción se ha impuesto sobre otro tipo de exámenes en diversas facultades es que el mismo facilita la corrección cuando se evalúa a cursos numerosos y que permite la exploración de una gran cantidad de áreas en los conocimientos del alumno desde una amplia objetividad.

El presente trabajo busca examinar si utilizar la tipología de examen de múltiple opción favorece el rendimiento académico de los alumnos de la materia Introducción a la Química de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad privada FASTA.

Metodología:

Se evaluaron dos cohortes de estudiantes del primer año de la carrera de Licenciatura en Nutrición, cohortes 2015 y 2016, de la Universidad privada Fasta de la ciudad de Mar del Plata, durante dos instancias de evaluación parcial realizando, en el caso de la cohorte 2015 un examen de tipología tradicional y, en el caso de la cohorte 2016, un examen de preguntas con múltiple opción en las cuales el estudiante debió justificar el resultado elegido (sin la debida justificación no se tuvo el punto por contestado). Es de

destacar que, si bien se trabajó con cohortes de años distintos, los problemas utilizados en ambas tipologías de exámenes fueron los mismos, para lo cual se adjunta en el Anexo 1 y 2 ejemplos de los modelos de examen utilizados en ambas cohortes.

Además, se realizó con la cohorte 2016 una encuesta en el momento del examen para determinar si la metodología de múltiple opción era interesante o no para los alumnos. La cohorte 2015 contaba con 127 alumnos mientras que la cohorte 2016 contaba con 124 alumnos, cada una de ellas divididas en cuatro comisiones de trabajo.

Resultados:

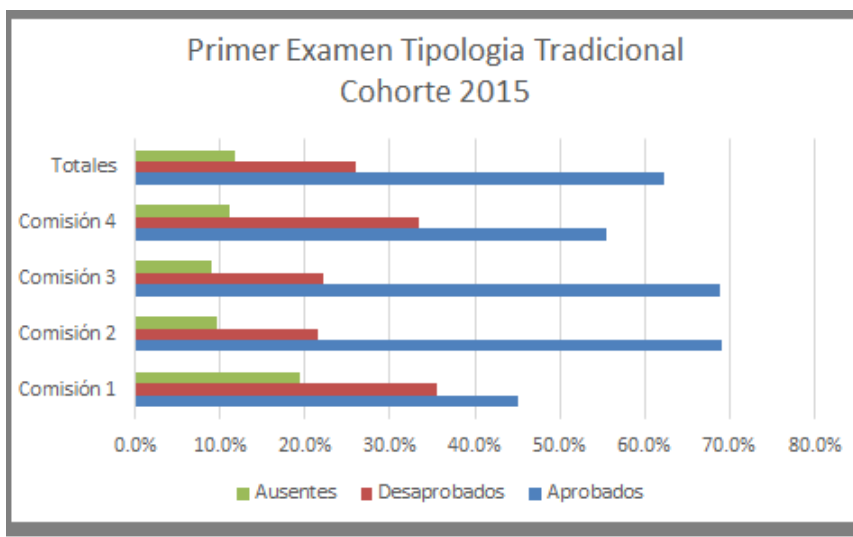


Gráfico 1: *Porcentaje de alumnos aprobados, desaprobados y ausentes en un primer examen de tipo tradicional.*

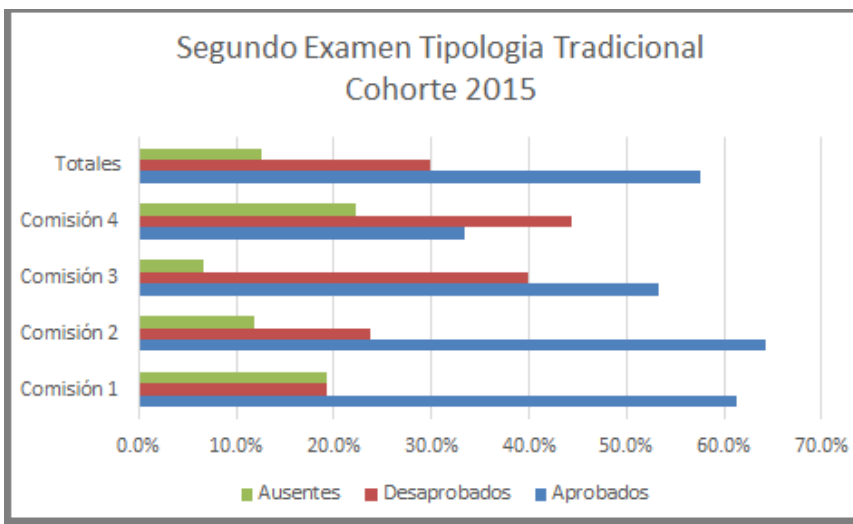


Gráfico 2: *Porcentaje de alumnos aprobados, desaprobados y ausentes en un segundo examen de tipo tradicional.*

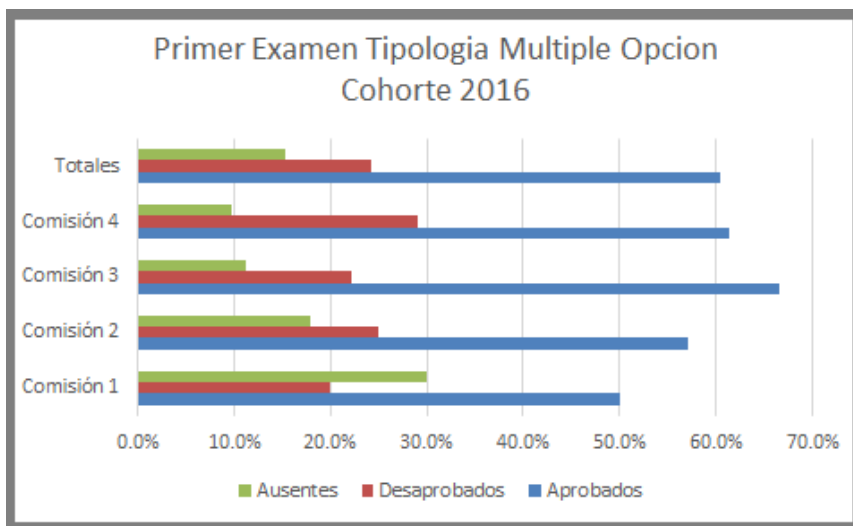


Gráfico 3: Porcentaje de alumnos aprobados, desaprobados y ausentes en un primer examen de tipo múltiple opción.

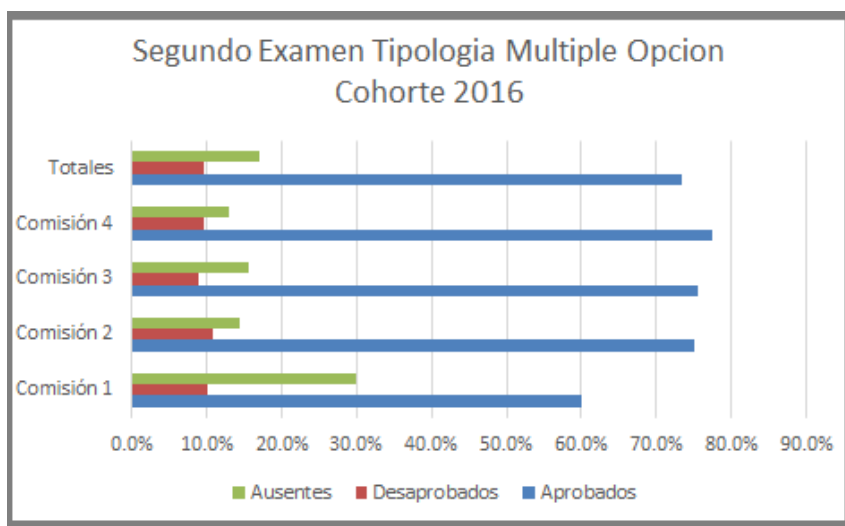


Gráfico 4: Porcentaje de alumnos aprobados, desaprobados y ausentes en un primer examen de tipo múltiple opción.

Por su parte para la encuesta sobre la tipología de examen, dado que en todas las comisiones se obtuvieron resultados similares, estos fueron unificados en un solo resultado general para cada categoría:

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

	Tradicional		Múltiple Opción		
Tipo de examen	22%		78%		
	Muy fácil	Fácil	Coherente	Difícil	Imposible de resolver
Grado de dificultad	0%	0%	69%	24%	8%
	Si		No		
Concordancia con las guías	95%		5%		
	Si		No		
¿Influencia positivamente tener los resultados?	95%		5%		

Tabla 1: Resultados de la encuesta referida a la tipología de examen.

Conclusiones:

A partir de los datos obtenidos sobre la realización de esta “prueba piloto” podemos identificar que ha sido una instancia muy positiva ya que se observa que se ha disminuido el porcentaje de alumnos desaprobados.

Por otra parte, mediante la encuesta realizada durante el segundo examen parcial de la cohorte 2016 se identifica que un gran porcentaje de alumnos tiene preferencia por este tipo de exámenes, considerando que se debe a la similitud de los ejercicios evaluados con los ejercicios visto durante las clases prácticas, favoreciendo el grado de interpretación de los enunciados, y facilitan sus procesos evaluativos el hecho de contar con los resultados de cada uno de los problemas planteados y reafirmando la idea de diversos análisis realizados por otros autores que identifican como factores que afectan al rendimiento de los alumnos a el contenido y la presentación de los exámenes, el formato de estos exámenes y la psicología del estudiante.[4].

También podría destacarse como ventajas que este tipo de evaluación permite cubrir un amplio espectro de áreas de conocimiento en un reducido periodo de tiempo, además del hecho que ayuda al trabajo de corrección, sobre todo en grupos de matrícula numerosos. [3].

En los problemas utilizados en ambas tipologías de exámenes se evalúa principalmente el aprendizaje de rutinas de cálculo, básicamente el primer nivel de la taxonomía de resolución de problemas [2], solo que en el caso de el examen de múltiple opción se contaba con las posibles respuestas a modo de inferencia, lo cual puede resultar una desventaja ya que en algunos casos se observa la búsqueda de coincidencia con estos resultados.

Referencias bibliográficas:

[1] Cerda, H. (2000). La evaluación como experiencia total, logros, objetivos, procesos, competencias y desempeño. Colombia: Magisterio.

[2] Cuevas, O. M. G. (2000). *Evaluación de opción múltiple vs evaluación tradicional. Un estudio de caso en ingeniería*. Red Ingeniería Revista Académica.

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

[3] Escarpin, J. , Celdran, M., Sora, B., Ferrer, V., & Ceja, L. (2012). Los exámenes tipo test: ¿Evaluación del aprendizaje o Evaluación para el aprendizaje? *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 1(1).

[4] Danili, E., & Reid, N. (2006). Cognitive factors that can potentially affect pupils' test performance. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 64-83.

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

ANEXO 1: ejemplos de exámenes de tipología tradicional utilizados con la cohorte 2015.

SEGUNDO PARCIAL DE INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA TEMA 1

1) ¿Cuál es la densidad de una solución que se preparó mezclando 110 gramos de un soluto con 310 gramos de disolvente en un volumen de 300 ml de solución?

2) Se tiene una solución acuosa de FeCl_2 preparada con 100 gramos en 2 litros de volumen final. Expresar la concentración en:

a- Molaridad b- % m/V

3) Cuando 250 mg de eugenol, el compuesto responsable del olor del aceite de los clavos de olor, se añadieron a 100 g de alcanfor, disminuyó el punto de congelación del alcanfor en $0,62^\circ\text{C}$. Calcular la masa molar del eugenol expresada en g/mol. $K_{\text{Crioscópica}} = 39,7 \text{ }^\circ\text{C/molal}$.

4) Dadas soluciones con las siguientes características, indicar para cada una de ellas el pH y el pOH.

a) $[\text{H}^+] = 1,5$ moles en 4 litros de solución

b) $[\text{OH}^-] = 0,005 \text{ M}$

5) Calcular el volumen de hidróxido de litio $0,25 \text{ M}$ necesario para neutralizar 100 ml de ácido nítrico (HNO_3) $0,50 \text{ M}$.

6) La manoheptulosa tiene la misma estructura que la fructosa, pero con un carbono adicional. La manoheptulosa es un cetoazúcar que posee la configuración de la manosa. Calcular la masa molar de la manoheptulosa si una solución acuosa del compuesto congela a $-11,16^\circ\text{C}$ preparada agregando 1 Kg de agua a 1,260 Kg de rafinosa. Dato: $K_f = 1.86^\circ\text{C/m}$.

SEGUNDO PARCIAL DE INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA TEMA 2

1) ¿Cuál es la densidad de una solución que se preparó mezclando 220 gramos de un soluto con 620 gramos de disolvente en un volumen de 600 ml de solución?

2) Se tiene una solución acuosa de MgCO_3 preparada disolviendo 55 gramos del compuesto en 1500 ml de solución. Expresar la concentración en:

a- % m/V b- Molaridad

3) La presión osmótica debida a 2,2 g de polietileno (PE) disuelto en benceno para producir 100 ml de solución fue de $1,1 \cdot 10^{-2} \text{ atm}$ a 25°C . Calcular la masa molar del polímero, expresada en kg/mol.

4) Dadas soluciones con las siguientes características, indicar para cada una de ellas, si son ácidas o básicas, el pH y el pOH.

a) $[\text{H}^+] = 2,5$ moles en 8 litros de solución

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

b) $[\text{OH}^-] = 0,025 \text{ M}$

5) Calcular el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M necesario para neutralizar 50 ml de hidróxido de litio 1,5 M. Plantear la ecuación correspondiente.

6) La rafinosa (o melitosa) es un trisacárido que se encuentra en muchas plantas leguminosas y crucíferas como los frijoles (judías), guisantes, col, y brócoli. Calcular la masa molar de la rafinosa si una solución acuosa del compuesto congela a $-5,58^\circ\text{C}$ preparada agregando 1 Kg de agua a 1,512 Kg de rafinosa. Dato: $K_f = 1.86^\circ\text{C/m}$.

SEGUNDO PARCIAL DE INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA TEMA 3

1) ¿Cuál es la densidad de una solución que se preparó mezclando 110 gramos de un soluto con 310 gramos de disolvente en un volumen de 300 ml de solución?

2) Se prepara una solución acuosa con 60 g de CaCO_3 (s) en un volumen final de 1500 ml de solución. Expresar la concentración en:

a- Molaridad b- % m/V

3) La presión osmótica de 3 g de poliestireno (PES) disuelto en benceno para producir 150 ml de solución fue de 1,25 atm a 25°C . Calcular la masa molar del polímero, expresada en kg/mol

4) Calcular el volumen de ácido clorhídrico 1,5 M necesario para neutralizar 150 ml de hidróxido de potasio 0,5 M.

5) Dadas soluciones con las siguientes características, indicar para cada una de ellas, si son ácidas o básicas, el pH y el pOH.

a- $[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ M}$

b- $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M}$

6) La sedoheptulosa tiene la misma estructura que la fructosa, pero con un carbono adicional. La sedoheptulosa se encuentra en las zanahorias. Calcular la masa molar de la sedoheptulosa si una solución acuosa del compuesto congela a $-11,16^\circ\text{C}$ preparada agregando 1 Kg de agua a 1,260 Kg de rafinosa. Dato: $K_f = 1.86^\circ\text{C/m}$.

ANEXO 2: ejemplos de exámenes de tipología de múltiple opción utilizados en la cohorte 2016.

SEGUNDO PARCIAL DE INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA TEMA 1

En los siguientes enunciados marque la opción correcta justificando su respuesta con los cálculos apropiados:

1. En un sistema gaseoso a temperatura constante, 20 litros de nitrógeno se ha variado desde una presión inicial de 0,5 a 5 atm, el volumen que ocupa en la nueva condición es de:
 - a) 0,1 litro
 - b) 2000 ml
 - c) 200 ml
2. El peso molecular del CO_2 es 44 gr/mol. ¿Cuál será la densidad aproximada del CO_2 en CNTP?
 - a) 0,90 a 1,00 (g/L)
 - b) 1,00 a 1,10 (g/L)
 - c) 1,90 a 2,00 (g/L)
3. 14,24 mg de un compuesto gaseoso se encuentra a una presión de 2280 mmHg en un encendedor de 2 ml de volumen. Si la temperatura a que se lo almacenó en esas condiciones fue de 25°C , dicho compuesto es:
 - a) C_4H_{10}
 - b) C_6H_{12}
 - c) C_2H_2
4. La reacción de neutralización entre el ácido clorhídrico (HCl) e hidróxido de sodio (NaOH) forma una la sal neutra (NaCl). ¿Cuántos mililitros de ácido clorhídrico 2,0 M son necesarios para neutralizar completamente 8 gramos de hidróxido de sodio?
 - a) 20
 - b) 100
 - c) 500
5. Para preparar 25 ml de una solución de CaCO_3 2 M se pesaron:
 - a) 2,5 gramos.
 - b) 100 gramos.
 - c) 5 gramos.
6. La densidad de una solución de permanganato de sodio (NaMnO_4) es de 1,25 g/ml. Si se disolvieron 25 gramos de la sal en un volumen de 64 ml de solución, se agregó una masa de solvente de:
 - a) 75 gramos.
 - b) 25 gramos.
 - c) 55 gramos.

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

7. ¿Cuál es la concentración aproximada expresada en porcentaje m/m de una solución de Glucosa ($C_6H_{12}O_6$) rotulada 5 m?
- 33,8
 - 56,9
 - 47,4
8. ¿Cuál es el punto de congelación de una solución de C_6H_5OH (fenol) 10 M si la densidad es de 1,6 g/ml y el solvente empleado tiene un punto de congelación de $5^\circ C$ ($K_f = 0,528^\circ C/m$)?:
- $12^\circ C$
 - $8^\circ C$
 - $-3^\circ C$
9. El pH de una solución de HNO_3 en la que se disolvieron 0,4 moles en 8 litros de solución es:
- 7,5
 - 0,2
 - 1,3
10. La concentración de iones hidroxilos de la solución del inciso anterior es:
- $5 E^{-12} M$
 - $5 E^{-2} M$
 - $5 E^9 M$
11. Una solución 4,7% m/v de HNO_2 es a la vez:
- 10,0 M
 - 0,1 M
 - 1,0 M
12. Una solución de un compuesto orgánico congela a $-3^\circ C$, si la variación de la temperatura de congelación de la solución es de $6^\circ C$, el solvente en estado puro congela a:
- $0^\circ C$
 - $-3^\circ C$
 - $3^\circ C$

SEGUNDO PARCIAL DE INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA TEMA 2

En los siguientes enunciados marque la opción correcta justificando su respuesta con los cálculos apropiados:

1. La densidad de una solución de permanganato de sodio ($NaMnO_4$) es de 1,25 g/ml. Si se disolvieron 25 gramos de la sal en un volumen de 64 ml de solución, se agregó una masa de solvente de:

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

- d) 75 gramos.
- e) 25 gramos.
- f) 55 gramos.

2. ¿Cuál es el punto de congelación de una solución de C_6H_5OH (fenol) 10 M si la densidad es de 1,6 g/ml y el solvente empleado tiene un punto de congelación de $5^{\circ}C$ ($K_f = 0,528^{\circ}C/m$)?:

- d) $12^{\circ}C$
- e) $8^{\circ}C$
- f) $-3^{\circ}C$

3. Una solución de un compuesto orgánico congela a $-3^{\circ}C$, si la variación de la temperatura de congelación de la solución es de $6^{\circ}C$, el solvente en estado puro congela a:

- d) $0^{\circ}C$
- e) $-3^{\circ}C$
- f) $3^{\circ}C$

4. Para preparar 25 ml de una solución de $CaCO_3$ 2 M se pesaron:

- d) 2,5 gramos.
- e) 100 gramos.
- f) 5 gramos.

5. El peso molecular del CO_2 es 44 gr/mol. ¿Cuál será la densidad aproximada del CO_2 en CNTP?

- d) 0,90 a 1,00 (g/L)
- e) 1,00 a 1,10 (g/L)
- f) 1,90 a 2,00 (g/L)

6. Una solución 4,7% m/v de HNO_2 es a la vez:

- d) 10,0 M
- e) 0,1 M
- f) 1,0 M

7. El pH de una solución de HNO_3 en la que se disolvieron 0,4 moles en 8 litros de solución es:

- d) 7,5
- e) 0,2
- f) 1,3

8. 14,24 mg de un compuesto gaseoso se encuentra a una presión de 2280 mmHg en un encendedor de 2 ml de volumen. Si la temperatura a que se lo almacenó en esas condiciones fue de $25^{\circ}C$, dicho compuesto es:

- d) C_4H_{10}
- e) C_6H_{12}
- f) C_2H_2

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

9. En un sistema gaseoso a temperatura constante, 20 litros de nitrógeno se ha variado desde una presión inicial de 0,5 a 5 atm, el volumen que ocupa en la nueva condición es de:
- d) 0,1 litro
 - e) 2000 ml
 - f) 200 ml
10. ¿Cuál es la concentración aproximada expresada en porcentaje m/m de una solución de Glucosa ($C_6H_{12}O_6$) rotulada 5 m?
- d) 33,8
 - e) 56,9
 - f) 47,4
11. La reacción de neutralización entre el ácido clorhídrico (HCl) e hidróxido de sodio (NaOH) forma una la sal neutra (NaCl). ¿Cuántos mililitros de ácido clorhídrico 2,0 M son necesarios para neutralizar completamente 8 gramos de hidróxido de sodio?
- d) 20
 - e) 100
 - f) 500
12. La concentración de iones hidroxilos de una solución de HCl 0,01 M es:
- d) $1 E^{-12} M$
 - e) $1 E^{-2} M$
 - f) $1 E^9 M$