

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES
SEGUNDA EVALUACIÓN DE QUÍMICA ANALÍTICA

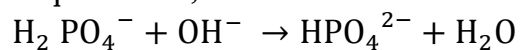
NOMBRE Y APELLIDOS: **RÚBRICA**

Ing. Francisco Torres Andrade

FECHA: 11 de febrero de 2014

Se prohíbe el uso de teléfonos celulares durante todo el examen. Recuerde que el examen es individual. No se permite el préstamo de calculadoras.

1. (10 puntos) Se titula una muestra de 0,492 gramos de KH_2PO_4 con NaOH 0,112M y para ello se requieren 25,6 mililitros. La reacción es:



¿Cuál es el porcentaje de pureza del KH_2PO_4 ?

Las moles de NaOH contenidas en 25,6 ml son: $25,6 * 0,112 = 0,00287$.

3 ptos.

De acuerdo con la ecuación química indicada, se necesitan 0,002867 moles de KH_2PO_4 para reaccionar con una cantidad similar de NaOH , luego, en 0,00287 moles de KH_2PO_4 hay: $0,002867 * 136 = 0,3899$ g de sustancia.

4 ptos.

Entonces, la pureza de KH_2PO_4 es: $(0,3899/0.492) * 100 = 79,25\%$

3 ptos.

2. (5 puntos) Explique la diferencia entre un estándar primario y un estándar secundario. Cite un ejemplo de cada uno.

Disoluciones Patrón Primarias: las obtenidas por disolución de una cantidad pesada de patrón primario. Ejemplo: Ftalato ácido de potasio, tiocianato de potasio, tris(hidroximetil)aminometano, carbonato de sodio, dicromato de potasio, yodato de potasio, bromato de potasio, ácido benzoico.

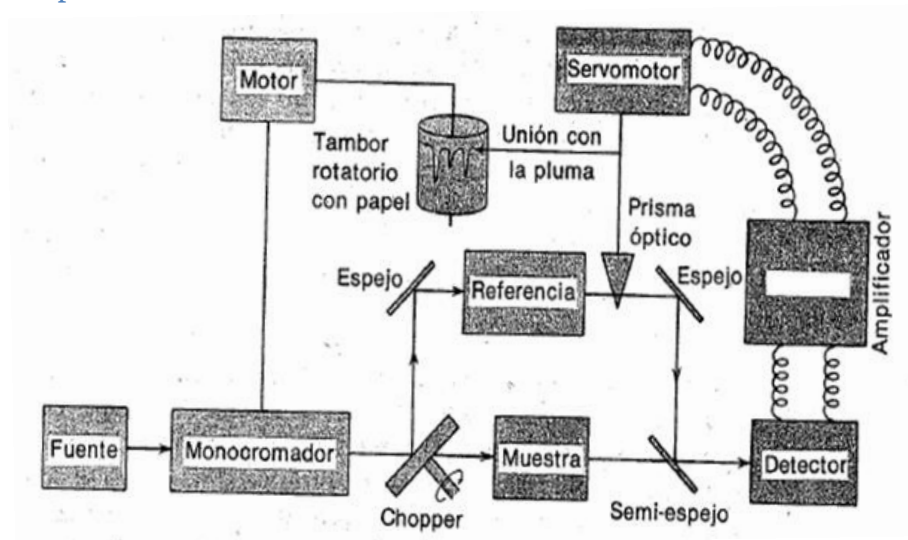
2.5 ptos.

Disoluciones Patrón Secundarias: Disoluciones estables, de concentración fácilmente determinable, pero que no puede realizarse por pesada directa de la sustancia patrón. Su concentración se halla por reacción (normalización) con un patrón primario. Ejemplo: Hidróxido de sodio.

2.5 ptos.

3. (5 puntos) Haga un esquema de un espectrofotómetro de doble haz y señale en el esquema sus partes constitutivas.

Possible respuesta 1



5 pts.

Possible respuesta 2

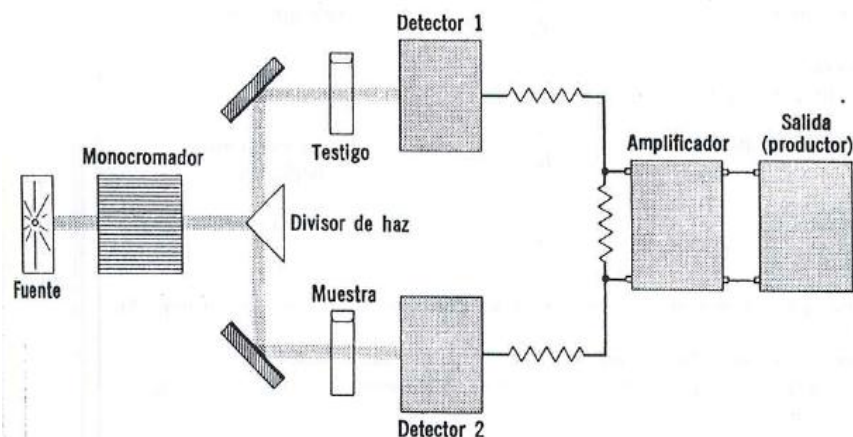


FIG. 7-12. Diagrama esquemático de un espectrofotómetro de doble haz y de lectura directa. La diferencia en las salidas de los detectores se amplifica para proporcionar la señal de presentación.

4. (5 puntos) Explique en detalle en qué consiste la técnica analítica denominada "titulaciones de Volhard".

El **Método de Volhard** es un método argentométrico, es decir, se emplea en la determinación de aniones que precipitan con plata (Cl^- , Br^- , I^- , SCN^-). Se trata de una valoración por retroceso donde se utiliza un indicador que forma un ion complejo: sulfato férrico amónico, que reacciona con exceso de sulfocianuro de potasio para formar un ion complejo de color rojo sangre.

2.5 pts.

Se recomienda utilizar nitrobenzeno o alcohol amílico para recubrir el precipitado y aislarlo de los iones en solución para evitar redisolución del precipitado.

2.5 ptos.

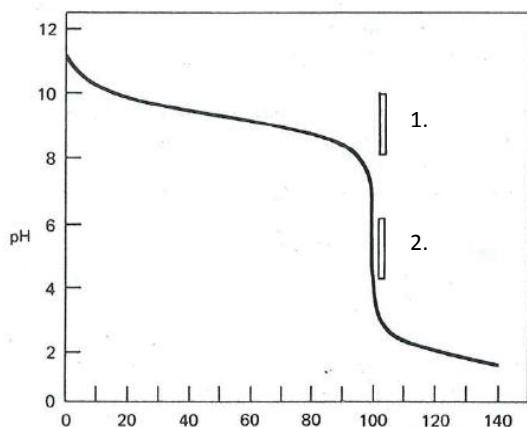
5. (5 puntos) Explique en detalle cómo se determina el contenido de bicarbonatos en una pastilla de AlkaSeltzer.

1. Preparar una solución de HCl 0.01 M y estandarizarla mediante titulación con otra solución patrón de 10 ml de Na_2CO_3 a 0,01 M empleando como indicador el anaranjado de metilo.
2. Diluir una cantidad determinada de Alka-Seltzer en 10 ml de agua destilada. Colocar 2-3 gotas del indicador anaranjado de metilo.
3. Colocar el HCl valorado en el paso 1, y titular.
4. Medir volumen consumido en el punto de viraje.
5. Realizar los cálculos estequiométricos.

1 pto. c/u

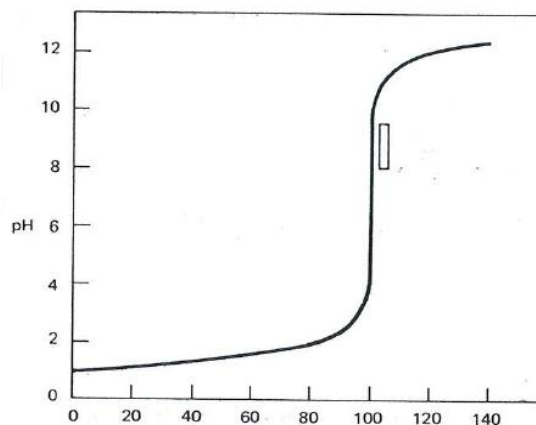
6. (15 puntos) Señale a qué tipo de titulación corresponde cada gráfico que se indica a continuación. Sugiera un indicador ácido-base para usar en cada caso. Coloque en el eje de las abscisas el reactivo que se debería usar en cada caso y sus unidades de medida.

a)



Tipo: Titulación de Carbonato de Sodio
Indicador: 1. Fenolftaleína
2. Rojo de metilo.
Reactivo: HCl 0.1 M
Unidades de medida: mililitros

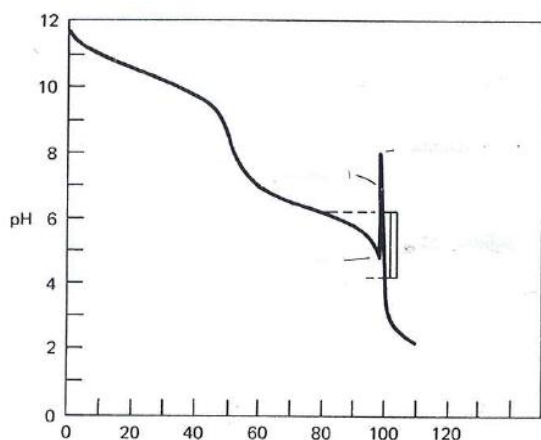
b)



Tipo: Titulación de ácido fuerte
Indicador: Fenolftaleína
Reactivo: NaOH 0.1 M
Unidades de medida: mililitros

3 ptos. c/u

c)



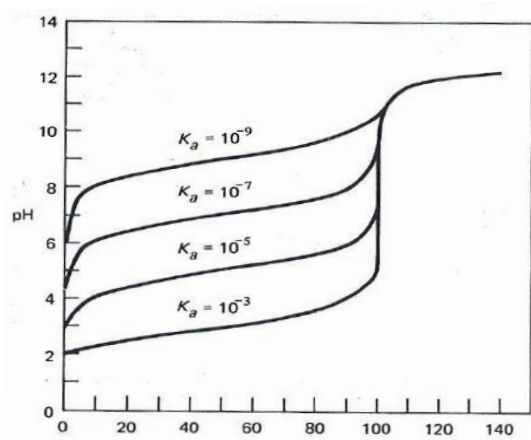
Tipo: Titulación de carbonato de sodio

Indicador: Rojo de Metilo

Reactivo: HCl 0.1 M

Unidades de medida: mililitros

d)



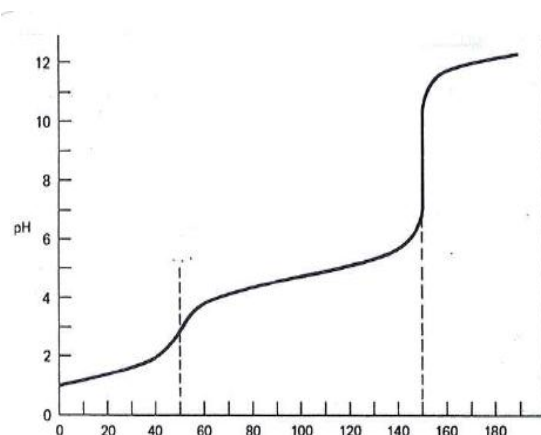
Tipo: Titulación de ácidos débiles

Indicador: ---

Reactivo: NaOH 0.1 M

Unidades de medida: mililitros

e)



Tipo: Titulación de mezcla de ácidos o bases

Indicador: ---

Reactivo: NaOH 0.1 M

Unidades de medida: mililitros

7. (5 puntos) ¿Qué volumen de H_2SO_4 0,155M se necesita para titular 0,293 gramos de LiOH con 90,0% de pureza?



$$m_{\text{real LiOH}} = 0,90 * 0.293 \text{ g} = 0.2637 \text{ g.}$$

2.5 pts.

$$V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0.2637 \text{ g LiOH} \times \frac{1 \text{ mol LiOH}}{23.95 \text{ g LiOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol LiOH}} \times \frac{1 \text{ l H}_2\text{SO}_4}{0,155 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}}$$

$$V_{H_2SO_4} = 35,52 \text{ ml}$$

2.5 pts.

8. (5 puntos) Con un espectrómetro se determina una muestra en una celda de 1,0 cm y se encuentra que absorbe el 20% de luz a determinada longitud de onda. Si la absorptividad de la sustancia a dicha longitud de onda es 2,0 ¿Cuál es la concentración de la sustancia?

El porcentaje de transmitancia es $100 - 20 = 80\%$ por lo cual:

2.5 pts.

$$\log \frac{1}{0.80} = 2.0 * 1.0 * c,$$

$$\log 1.25 = 2.0 * c$$

$$c = \frac{0.10}{2.0} = 0.050 \text{ g/l}$$

2.5 pts.

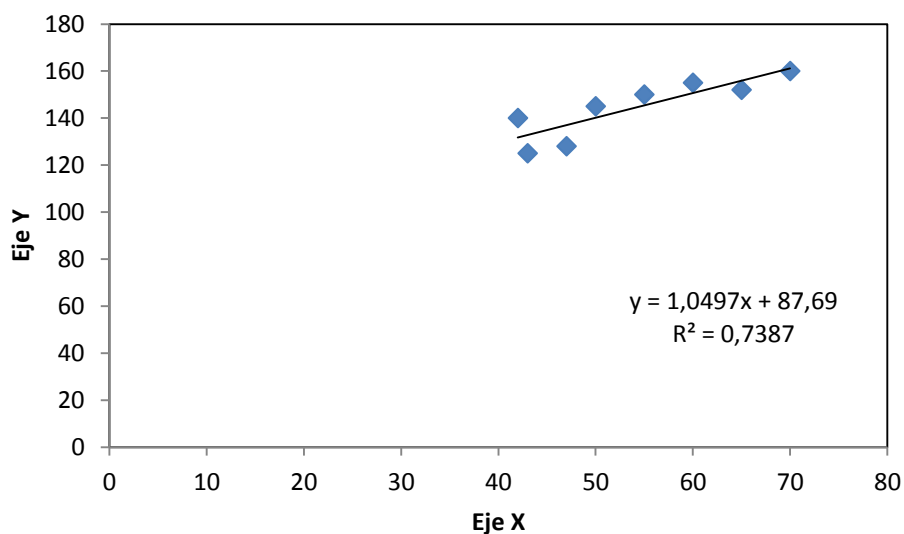
9. (10 puntos) Calcular el coeficiente de correlación entre las variables X e Y de la siguiente tabla:

X	42	43	47	50	55	60	65	70
Y	140	125	128	145	150	155	152	160

- Hallar la ecuación de la recta de regresión
- Trazar la recta de regresión
- Cuál es el valor de x para una observación de y de 152?

b)

5 pts.



$$a) \quad Y = 1,0497 * X + 87.69$$

2,5 ptos.

$$c) \quad Y = 152 ; X = 61.26$$

2,5 ptos.

10. (5 puntos) Una solución que contiene 1.00 mg de hierro (como complejo con tiocinato) en 100 ml adsorbe 30.0% de la luz incidente, en comparación con un blanco.

a) ¿Qué absorbancia tiene la solución en esta longitud de onda? b) ¿Qué porción de luz absorbería una solución de hierro que tuviera concentración cuatro veces mayor?

a)

$$T = 1.000 - 0.300 = 0.700$$

$$A = \log\left(\frac{1}{0.700}\right) = \log(1.43) = 0.155$$

2.5 ptos.

b)

$$0.155 = ab(0.0100g/l)$$

$$ab = 15.5$$

$$A = 15.5(4 * 0.0100g/l) = 0.620$$

1 pto.

Por lo tanto,

$$A = 15.5(4 * 0.0100g/l) = 0.620$$

$$\log \frac{1}{T} = 0.620$$

$$T = 0.240$$

1.5 ptos.

Por consiguiente, la fracción absorbida es $1.000 - 0.240 = 0.760$

La absorbancia de la nueva solución podría haberse calculado más directamente, de la siguiente forma:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{abc_1}{abc_2} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$A_2 = A_1 * \frac{c_2}{c_1} = 0.155 * 4 = 0.620$$