



ULA

**MSc. Trino Suárez B.
Prof. Titular**

QUÍMICA INORGÁNICA I

TEMAS 4y5

4.1) IDENTIFIQUE LOS ELEMENTOS O COMPUESTOS A, B, C, etc.

1.- Bajo condiciones moderadas de presión y temperatura, el elemento **A** reacciona con el elemento **B** para producir **C** el cual bajo hidrólisis produce **D** y un gas **E**. 0,35 g. del gas **E**, ocupan un volumen de 535 ml. a 25 °C y una atmósfera de presión. **B** reacciona directamente con nitrógeno molecular para producir **F** y también reacciona directamente con sodio metálico e hidrógeno a 150 °C y alta presión para producir **G**. En éter seco **G** reacciona con **LiCl** para producir un precipitado **H** y el compuesto **I**. Por otro lado, la combustión de **A** produce principalmente **J** y **K**; **J** es muy tóxico y **K** en estado sólido sublima; mediante hidrólisis de **K** se produce **L** el cual tiene la propiedad de neutralizar químicamente a **D**.

(COMENTARIOS Y AYUDA: Para los comentarios de los ejercicios del 1 al 7, ver el final del ejercicio 7)

2.- Bajo condiciones moderadas de presión y temperatura, los elementos **A** y **B** reaccionan entre sí para producir **C**; **A** reacciona violentamente con agua para producir **D** y un gas **E**. **A** reacciona con cloruro de n-butilo para producir **F**. **D** reacciona con **B** a alta presión y con catalizadores para producir **G**; **B** también reacciona con magnesio metálico y produce **H** el cual bajo subsiguiente hidrólisis regenera **G**. La combustión de **G** produce un gas amarillo ladrillo, **I** que al reaccionar con agua produce **J** que es un ácido fuerte en solución acuosa.

3.-El compuesto **A** tratado con el elemento **B** a altas temperaturas, produce el metal de transición **C** y un gas **E**; **C** reacciona directamente con cloro para producir una sal soluble **F** que bajo hidrólisis produce una solución ácida. **E** reacciona con el agua para producir **G**.

4.- En medio fuertemente alcalino **OF₂** desprende un gas **A** el cual reacciona con el elemento **B** para producir un sólido cristalino **C** que sublima a 360°C y una atmósfera de presión; en ebullición y medio alcalino **B** produce un gas **E** y en atmósfera de cloro **B** produce **F**. Hidrólisis de **F** produce **G**. **F** reacciona con **A** para producir **H**; **H** reacciona con el ioduro de etilmagnesio y produce un compuesto organofosforado, **I**, de fórmula **C₆H₁₅OP**. El compuesto **F** también reacciona con el ioduro de etilmagnesio y produce **J**, cuya fórmula es **C₆H₁₅P**.

- 5.- La combustión del elemento **A** en exceso de oxígeno produce un sólido blanco cristalino **B**. **A** reacciona con cloro produciendo una mezcla de dos haluros **C** y **D**. Hidrólisis de **C** produce un ácido poliprótico **E**; **C** reacciona con amoníaco y produce **F** y también reacciona con oxígeno para producir **G**. Tratamiento de **G** con bromuro de etilmagnesio produce **H**. Haciendo reaccionar **D** con CaF_2 a $400\text{ }^\circ\text{C}$ produce **I**. Acido malónico reacciona con **B** para producir un gas **J** de peso molecular 68. **J** tratado con HCl acuoso produce el dihaluro de acilo **K**.
- 6.- Una de las formas de obtener el gas **A** es a partir de la oxidación de **B**. **A** reacciona con cloro para producir **C** y con CH_3I para producir **D** y **E**. **E** es un sólido insoluble en agua, reacciona con fluor para producir **F**, también reacciona con ácido piro sulfúrico para desprender un gas **G**. **G** reacciona con trimetilamina y produce un aducto **H**. La oxidación catalítica de **G** produce **I**; hidrólisis de **I** produce **J**. disolviendo **I** en ácido sulfúrico al 98% en peso produce **K**.
- 7.- El compuesto **A** es un sólido blanco, soluble en agua y que arde sin dejar residuo. Calentamiento suave de este compuesto con hidróxido sódico diluido origina un gas **B** y una solución **C**; **B** vuelve azul al tornasol; **C** no da precipitado al ser tratado con agua de barita en medio ácido. Al hervir **C** vigorosamente con NaOH concentrado y posterior tratamiento con agua de barita acidificada, se produce un precipitado blanco. Si se acidifica **D** y se trata con AgNO_3 se produce un precipitado negro **E**. Tratamiento de **D** con KIO_3 produce una solución **F** y un gas inerte, no comburente y diamagnético **G**. Al tratar **F** con AgNO_3 en medio ácido se forma un precipitado amarillo **H**.

(COMENTARIOS Y AYUDA: Para los ejercicios 1 al 7, lo mas conveniente es dibujar un diagrama o esquema que represente la serie de reacciones químicas o los cambios observados de manera que Ud. logre visualizar el proceso global y pueda detectar algunas claves que le permitan descifrar algunas de las reacciones o cambios propuestos. En este tipo de ejercicio, no siempre es obvio tratar de descifrar el sistema siguiendo el orden como están planteadas las reacciones. Una estrategia es irse planteando posibles alternativas de solución cuando se le presenten algunas claves mas obvias y siempre devolverse para corregir alternativas planteadas anteriormente que resultan incoherentes con evidencia que aparece mas adelante. Así podrá ir construyendo la posible solución. Suerte!)

4.2 SINTETICE CADA ELEMENTO O COMPUESTO A PARTIR DE LO INDICADO, USE CUALQUIER REACTIVO ORGANICO O INORGANICO NECESARIO.

- 1.- Aluminio a partir de la bauxita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).
- 2.- Cloruro de tionilo, SOCl_2 , a partir del azufre.
- 3.- Acetileno, C_2H_2 , a partir del calcio y del carbono
- 4.- Urea, $(\text{NH}_2)_2\text{C}=\text{O}$, a partir del carbono, aire y agua
- 5.- Acido sulfúrico, H_2SO_4 , a partir del azufre
- 6.- Tetrafluoruro de azufre, SF_4 , a partir del azufre.
- 7.- $\text{F}_4\text{S}=\text{CH}_2$ a partir del SCl_2
- 8.- Borazole, $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ a partir del boro.
- 9.- XeOF_4 a partir del xenón
- 10.- F_3ClO a partir del cloro.

(COMENTARIOS Y AYUDA: En los procesos de síntesis hay que tratar de predecir, quizás por analogía, lo que puede ocurrir en la reacción propuesta, lo que quiere decir que en muchos casos va a ser necesario consultar libros mas avanzados donde se discutan los procedimientos de síntesis de moléculas inorgánicas.)

4.3 COMPLETE LAS SIGUIENTES REACCIONES.

- 1.- $\text{CF}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
- 2.- $\text{SF}_5\text{Cl} + \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \longrightarrow$
- 3.- $\text{Li} + \text{N}_2 \longrightarrow$
- 4.- $\text{OF}_2 + \text{HCl} \longrightarrow$
- 5.- $\text{PCl}_3 + n\text{-C}_4\text{H}_9\text{Li} \longrightarrow$
- 6.- $\text{P}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow$
- 7.- $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
- 8.- $\text{ClF} + \text{HNO}_3 \longrightarrow$
- 9.- $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + (\text{CN})_2 \longrightarrow$
- 10.- $\text{H}_2\text{C}(\text{COOH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5 \longrightarrow$

(COMENTARIOS Y AYUDA: En este ejercicio se conocen los reaccionantes de la reacción química propuesta. La predicción de los productos se puede hacer por analogía y en caso de no reconocer alguna reacción similar, será necesario consultar libros avanzados de química inorgánica donde se discutan estas reacciones)

4.4 IDENTIFIQUE EL ELEMENTO DE ACUERDO A LAS CARACTERISTICAS DADAS.

- 1.- Forma un cloruro ionico, de formula, ECl_2 (E = elemento)

Sodio, Magnesio, Azufre.

(COMENTARIOS Y AYUDA: Los comentarios para los ejercicios del 1 al 10, ver el final del ejercicio 10)

- 2.- Forma un óxido básico.

Carbono, Calcio, Fósforo.

3.- Forma un cloruro de alto punto de ebullición.

Magnesio, Silicio, Fósforo.

4.- Forma un óxido anfóterico

Vanadio, Cloro, Sodio.

5.- Forma un óxido ácido.

Litio, Calcio, Fósforo.

6.- Elemento que reacciona con agua fría para producir hidrógeno.

Potasio, Silicio, Cloro.

7.- Forma un cloruro de naturaleza covalente.

Magnesio, Silicio, Bario

8.- Es un gas no reactivo.

Fósforo, Cloro, Argón

9.- Forma un compuesto líquido con hidrógeno de fórmula H_2E .

Sodio, Oxígeno, Cloro

10.- Las sales de este elemento no pueden ser almacenadas en recipientes de vidrio.

Bario, Fluor, Cloro.

(COMENTARIOS Y AYUDA: En los ejercicios del 1 al 10 hay que analizar la característica propuesta y de los tres elementos presentados escoger el que mejor se adapta a la propuesta. En todos los casos el uso de la Tabla Periódica es muy recomendable para verificar la coherencia de la respuesta ofrecida.)

4.5 EXPLIQUE LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES.

1.- En condiciones normales los óxidos de los metales son sólidos y los de los no metales suelen ser gases

(COMENTARIOS Y AYUDA: Los comentarios para los ejercicios 1 al 10 se encuentran al final del ejercicio 10)

2.- El flúor se guarda en recipientes metálicos a pesar que oxida a todos los metales.

- 3.- Boro y carbono producen hidruros poliméricos, pero oxígeno y nitrógeno no los producen.
- 4.- Los hidruros de los grupos IA y IIA son fuertes agentes reductores.
- 5.- Los productos de combustión del litio, sodio y potasio son Li_2O , Na_2O_2 y KO_2
- 6.- El oro sólo se disuelve en agua regia, (mezcla de HNO_3 y HCl).
- 7.- Tantalio y platino son metales resistentes a la corrosión
- 8.- El carbono produce sólo monocarbonatos, pero el silicio produce una cantidad gigantesca de silicatos poliméricos.
- 9.- Los nitruros de azufre tienden a ser termodinámicamente inestables, pero los de silicio y fósforo son particularmente estables.
- 10.- Los compuestos que contienen iones $(\text{SO}_4)^{-2}$ y $(\text{PO}_4)^{-3}$ son muy comunes, pero los que contienen el ion $(\text{SiO}_4)^{-4}$ son bastantes raros.

(COMENTARIOS Y AYUDA: En los ejercicios del 1 al 10 se plantean varias reacciones o comportamientos químicos de diferentes sustancias. El uso de la Tabla Periódica puede ser útil para algunos casos. Si la reacción no es muy obvia, será necesario consultar libros avanzados de química inorgánica donde aparezcan estas reacciones o análogas.)

4.6 ESCRIBIR Y AJUSTAR LAS SIGUIENTES REACCIONES

- 1.- Oxidación de metano con vapor de agua con producción de monóxido de carbono.

(COMENTARIOS Y AYUDA: Los comentarios para los ejercicios 1 al 10 se encuentran al final del ejercicio 10)

- 2.- Descomposición térmica del nitrato sódico para formar el correspondiente nitrito y oxígeno.
- 3.- Disolución de bromuro de plata en tiosulfato sódico acuoso.
- 4.- Combustión de sulfuro de hidrógeno en aire con obtención de dióxido de azufre.

5.- Precipitación de carbonato de bario por burbujeo de anhídrido carbónico en disolución saturada de hidróxido de bario.

6.- Reducción de óxido férrico con monóxido de carbono para obtener hierro.

7.- Disolución de hidróxido de aluminio en medio ácido y en medio básico.

8.- Disolución de estaño en disolución acuosa de ácido clorhídrico diluido.

9.- Descomposición térmica de dicromato amónico para formar nitrógeno y óxido de cromo (III).

10.- Deshidratación térmica del hidróxido férrico.

(COMENTARIOS Y AYUDA: En los ejercicios del 1 al 10 se plantean varias reacciones o comportamientos químicos de diferentes sustancias. Es necesario primero descifrar el escrito y tratar de ponerlo en forma de una reacción química. Analice la posibilidad que la reacción planteada sea de óxido- reducción. El uso de la Tabla Periódica puede ser útil para algunos casos. Si la reacción no es muy obvia, será necesario consultar libros avanzados de química inorgánica donde aparezcan estas reacciones o análogas.)

4.7 PREDIGA LOS PRODUCTOS DE LAS SIGUIENTES REACCIONES.

1- Se le agrega ácido nítrico a una solución diluida de borax.

(COMENTARIOS Y AYUDA: Los comentarios para los ejercicios 1 al 20 se encuentran al final del ejercicio 20)

2- Se mezclan sulfuro de hidrógeno y trifluoruro de boro en fase gaseosa.

3- Se le agrega **BF₃** a una solución de carbonato de sodio.

4- **Al₄C₃** se calienta en agua.

5- Se le agrega borohidruro de sodio a ácido sulfúrico diluido.

6- **B₂H₆** se quema en exceso de oxígeno.

7- Se agrega **AIN** a una solución caliente de **KOH**

8- **SiC** se hierve con **HCl** diluido.

9- **NaNH₂** se agrega a una solución de **CS₂** en éter.

10- Se mezclan soluciones de carbonato de sodio y sulfato férrico.

11- Hierro finamente dividido se calienta con **CO** en un autoclave.

12- Se disuelve perclorato mercurioso en **HCN** líquido.

- 13-Azufre elemental se calienta con una solución de **KCN**
- 14-Se disuelve estaño en solución de **KOH**.
- 15-**SnS₂** se trata con una solución altamente básica de **NaHS**.
- 16-**PbO₂** y **Pb** se agregan a una solución de ácido sulfúrico.
- 17-**SiC** se trata con cloro gaseoso.
- 18-**GeS** se hierve en **HCl** diluido
- 19-**GaN** se trata con agua.
- 20-Se burbujea cloro gaseoso a una solución de **SnBr₄**.

(COMENTARIOS Y AYUDA: En los ejercicios del 1 al 20 se plantean varias reacciones o comportamientos químicos de diferentes sustancias. Es necesario primero descifrar el escrito y tratar de ponerlo en forma de una reacción química. Analice la posibilidad que la reacción planteada sea de óxido- reducción. El uso de la Tabla Periódica puede ser útil para algunos casos. Si la reacción no es muy obvia, será necesario consultar libros avanzados de química inorgánica donde aparezcan estas reacciones o análogas.)

4.8 SELECCIONE EL ELEMENTO O ELEMENTOS DE LA TABLA PERIODICA MOSTRADA A CONTINUACION QUE CORRESPONDA A LA PREGUNTA

						H	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

- 1- Aparecen en su forma elemental como moléculas gaseosas diméricas.
- 2- Los óxidos tienen un punto de fusión muy alto y un mol de oxígeno se combina con un mol del elemento.
- 3- Forman óxidos gaseosos y ácidos.
- 4- No metales con altos puntos de fusión y ebullición.
- 5- Forman hidruros iónicos.
- 6- Forman hidruros ácidos en agua.
- 7- Forman cristales moleculares a temperatura ambiente.
- 8- Forman óxidos refractorios.
- 9- Forman hidruros covalentes
- 10-Sólido presente en tres formas alotrópicas
- 11- Gas presente en dos formas alotrópicas.
- 12-Químicamente inertes
- 13-Reaccionan violentamente con el agua.

- 14-Forman redes covalentes tridimensionales
- 15-Es el más electronegativo
- 16-Tiene la mayor energía de ionización
- 17-Es el de mayor tamaño
- 18-Es el más liviano
- 19-Reaccionan directamente con el nitrógeno molecular para producir nitruros.
- 20-Forman con el cloro, moléculas electrodeficientes.
- 21-Forman con el hidrógeno enlaces tricentrados.
- 22-Forman los llamados gases de invernadero.
- 23-Están presentes en los fertilizantes.
- 24-Son gases monoatómicos
- 25-Una de las formas alotrópicas está constituida de cuatro átomos y de forma tetraédrica.

(COMENTARIOS Y AYUDA: Para los ejercicios 1 al 25, se utiliza la porción de la Tabla Periódica ofrecida arriba. Analice con cuidado la frase presentada y decida cual o cuales elementos se adhieren correctamente a la propuesta. Utilice como guía las propiedades periódicas de la tabla y en que dirección están cambiando cuando estas sean relevantes. También la secuencia de reactividad química en la tabla le va ser útil en aquellas preguntas que relacionan el comportamiento químico de los elementos).

AUTOEVALUACIÓN

- 1) Identifique las especies M, N, P, etc.

El elemento metálico **M** (grupo 13) reacciona con **N** y produce el compuesto **P**. Hidrólisis de **P** produce **Q** y un gas **R** de peso molecular 16 g/mol. 7,8 g de **Q** reaccionan completamente con 10,6 g de ácido clorhídrico y producen la sal **S**. La combustión de **M** produce **G** de fórmula M_2O_3 .