



## **ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



# **Universidad Nacional Autónoma de México**

## **Colegio Nacional de Ciencias y Humanidades**

### **Plantel Oriente**

**Estrategia didáctica para la Olimpiada de Química: equilibrio químico.**  
**Estrategia didáctica . Rubro I-B**

**Profesora: Neri Johana Cruz Bolaños**



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



### Presentación:

El presente trabajo se realiza en atención a la convocatoria que lanzó la Olimpiada de Química del Colegio de Ciencias y Humanidades, este consta de una propuesta de estrategia didáctica en línea en la cual se aborda el aprendizaje 6 de la unidad 1 de Química 2. Se pretende aplicar la estrategia por la plataforma de Zoom exponiendo el tema de equilibrio químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base, también se pretende explicar la forma en que se realizan ejercicios relacionados con dicho tema, cabe mencionar que se agregaron ejercicios y lecturas que aunque no están relacionados con el tema de teoría de Arrhenius, sí lo están con el tema de equilibrio químico y pueden enriquecer los aprendizajes relacionados en la unidad.

### Índice

Tema	Página
Datos generales	3
Programa	3
Estrategia	4
Secuencia	4
Referencias de apoyo	5
Anexos	5-14



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



## I.DATOS GENERALES

PROFESOR(A)	Neri Johana Cruz Bolaños
ASIGNATURA	Química I y III
SEMESTRE ESCOLAR	Primer semestre y quinto semestre
PLANTEL	Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente
FECHA DE ELABORACIÓN	11 Noviembre de 2020

## II.PROGRAMA

UNIDAD TEMÁTICA	QUÍMICA II  Unidad 1. Suelo, fuente de nutrientes para las plantas.
PROPÓSITO(S) DE LA UNIDAD	Propósito general: Al finalizar la unidad, el alumno:  Comprenderá la importancia de la química al caracterizar a las sustancias a través del reconocimiento de patrones, para clasificar a los elementos como metales y no metales mediante sus reacciones con el oxígeno; relacionará algunas propiedades físicas y químicas de las sustancias con su estructura a nivel nanoscópico, por medio del modelo de enlace, para identificar y asumir conductas de responsabilidad en el uso de la energía y cuidado al medio ambiente frente a fenómenos como la lluvia ácida y el cambio climático, a través del trabajo individual, cooperativo y colaborativo, de indagación experimental y documental.
APRENDIZAJE(S)	6. Explica con base en la teoría de Arrhenius el proceso de disociación de sales en el agua, que permite la presencia de iones en el suelo y reconoce su importancia para la nutrición de las plantas. (N3)
TEMA(S)	<b>Enlace químico:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enlace iónico.</li><li>• Teoría de disociación de Arrhenius.</li></ul> <b>Compuesto:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto ácido – base (de acuerdo a la teoría de Arrhenius).</li><li>• Características de ácidos y bases.</li></ul>



# ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



## III. ESTRATEGIA

Enunciado que explica para qué, cómo y con qué se logrará el objetivo o los objetivos de aprendizaje propuestos.

Se pretenden alcanzar algunos de los objetivos de la unidad para que los alumnos desarrollen habilidades y conocimientos necesarios para participar en la Olimpiada del conocimiento de Química de manera exitosa, con el trabajo desarrollado durante las sesiones sincrónicas, con las tareas y los ejercicios.

## IV. SECUENCIA

<b>TIEMPO DIDÁCTICO</b>	Tiempo de clase sincrónica por Zoom: 2 horas. Tiempo de trabajo extraclase: 1 hora.
<b>DESARROLLO Y ACTIVIDADES</b>	<p>El trabajo se desarrollará en línea, la clase en sesión sincrónica y los ejercicios o tareas en sesión asincrónica, se pedirá a los alumnos que suban sus trabajos por la plataforma de TEAM.</p> <p>Sesión sincrónica: se proporcionará el link a los alumnos con anticipación para que puedan entrar a las sesiones por Zoom.</p> <p><b>INICIO:</b> Se dará la bienvenida al curso de fisicoquímica y se explicará la forma de trabajar en la sesión, luego se presentará la siguiente pregunta: ¿qué alimentos que conoces tienen sabor ácido y qué otros tienen sabor amargo? Se dejará que los alumnos opinen al respecto. (10 minutos)</p> <p><b>DESARROLLO:</b> Luego se expondrán los conceptos sobre el equilibrio químico, más específicamente los conceptos de teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base, esto a través de diapositivas (40 minutos), los alumnos tomarán apuntes sobre el tema, posteriormente se darán ejemplos de ejercicios relacionados con los conceptos vistos en la clase. (40 minutos).</p> <p><b>CIERRE:</b> Se explicará el por qué es tan importante el hecho de conocer el pH de las sustancias y cómo afecta esto en nuestra vida cotidiana (20 minutos) y se dejarán ejercicios para realizar en casa.</p>
<b>ORGANIZACIÓN</b>	Forma en que se realizan las actividades: individual. Número de alumnos: 30
<b>MATERIALES Y</b>	Materiales: computadora, acceso a wifi, sesión de zoom, presentación en



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



RECURSOS DE APOYO	diapositivas sobre le tema de equilibrio químico ácido-base, cuaderno, pluma, calculadora, ejercicios (Anexo). Fuentes: bibliografía anexa.
EVALUACIÓN	Lista de cotejo (Anexo)

### V. REFERENCIAS DE APOYO

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA LOS ALUMNOS.	Videos: 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HklKgti6n8c">https://www.youtube.com/watch?v=HklKgti6n8c</a>  Bibliografía:  1. <i>Brown, T. Et al. (2004). Química, la ciencia central. México. Pearson.</i> 2. <i>Petrucci. Et al. (2010). Química General. México. Pearson.</i>
BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA PARA EL PROFESOR	Bibliografía:  1. <i>Brown, T. Et al. (2004). Química, la ciencia central. México. Pearson.</i> 2. <i>Petrucci. Et al. (2010). Química General. México. Pearson.</i>
COMENTARIOS ADICIONALES	Es necesario que el profesor sepa utilizar la plataforma de Zoom y sus herramientas para poder impartir clase por este medio.

**CONCLUSIÓN:** En este trabajo se presenta una propuesta de clase síncronica por Zoom, en la cual se pretende exponer el tema de equilibrio químico, teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base, también se anexan lecturas y ejercicios complementarios.

### VI. ANEXOS

Anexos : lecturas y ejercicios.



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

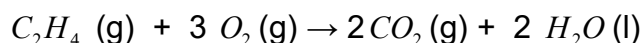
*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



### Ejercicios del modulo de fisicoquímica.

#### Termodinámica y Segunda Ley

1. Cuánto calor se libera en la combustión de 1 mol de  $C_2H_4$  si todos los reaccionantes y productos se encuentran a  $25^\circ C$  1 atm de presión?



2. Las entalpías estándar de formación de  $CO_2 (g)$  y del  $H_2O (l)$  son  $-94.05$  y  $-68.32$  kcal/mol, respectivamente. La entalpía estándar de la combustión del  $C_6H_6 (l)$  es  $-780.98$  kcal/mol. (Los productos de la combustión son  $CO_2$  y  $H_2O$ ). Determina la entalpía de formación del  $C_6H_6 (l)$  a  $25^\circ C$  y a 1 atm.

3. Para la reacción de  $CH_4(g) + 4Cl_2(g) \rightarrow CCl_4(g) + 4HCl(g)$ :

A) Estime el cambio entálpico, usando las energías de enlace dadas con anterioridad. Indicación: el cambio entálpico es la diferencia entre las energías de enlace totales de los reactivos y productos.

B) ¿Cuál es la entalpía estándar de formación del  $CCl_4 (g)$ ?



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

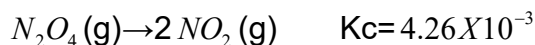
*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



### Ejercicios del modulo de fisicoquímica.

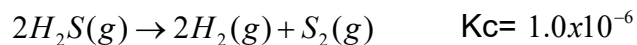
#### Equilibrio químico

1. Cuando se introduce 1 gramo de  $N_2O_4(g)$  en un matraz de 1L a  $25^\circ C$ ,

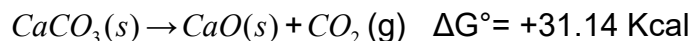


- A) ¿Cuál es la presión total de la mezcla reaccionante en el equilibrio?  
B) ¿Cuál es la composición de porcentaje molar de la mezcla en el equilibrio?

2. Si se introduce un mol de  $H_2S(g)$  en un recipiente de 1L a  $1000^\circ K$ , ¿Cuál será el porcentaje de disociación del  $H_2S$ ? Este porcentaje ¿aumentaría o disminuiría si la mezcla reaccionante se transfiere un recipiente de 10 litros?



3. A  $298^\circ K$ , el cambio de energía libre estándar para la descomposición del  $CaCO_3(s)$  en  $CaO(s)$  y  $CO_2(g)$  es:



¿Se descompone el  $CaCO_3(s)$  en forma apreciable a temperatura ambiente?



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



### Ejercicios del modulo de fisicoquímica.

Equilibrio iónico y cinética de reacciones

1. Cuando se agregan 10 gramos de  $NaC_2H_3O_2$  a 300 mL de HCl 0.20 M:

- A) ¿cuál es el pH de la solución resultante?
- B) Si a la solución se le agregan 1.0 gramo de  $Ba(OH)_2$  ¿qué sucede con el pH?
- C) ¿cuál es la capacidad de la solución tampón con el  $Ba(OH)_2$ ?

2. ¿Qué factores afectan la rapidez de una reacción y cómo hacen esto? Describir cada caso.

3. ¿Qué es un estado de transición en los reactivos (justo antes de pasar a productos)?





## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*

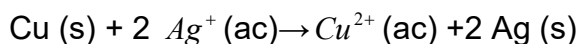


### Olimpiada de Química

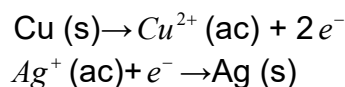
#### Lectura Fuerza electromotriz (electroquímica)

##### Medición de tendencias de oxidación y reducción.

Aunque en el pasado se han visto otras definiciones de oxidación-reducción, la más importante de ellas visualiza estos procesos como transferencia de electrones. La siguiente ecuación ilustra la capacidad del cobre metálico para desplazar iones plata de una solución.



Se puede destacar más claramente que esta es una reacción de oxidación-reducción, considerando la reacción neta como la suma de las dos semireacciones:

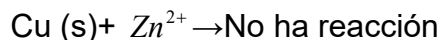


En la ecuación anterior aparecen del lado derecho los electrones “perdidos” por el Cu. Esta es una semireacción de oxidación. La ecuación de la plata es la reacción de reducción. Sólo se pueden sumar una vez que la última haya sido multiplicada por el factor 2, puesto que todos los electrones perdidos en la oxidación, deben ser “ganados” en la reducción.

#### ¿Una pregunta interesante?

¿Qué sucedería si en lugar de poner a reaccionar al Cu con Ag lo hago con Zn?

Los experimentos hechos ya por otras personas muestran que **no ocurre reacción** alguna ¿por qué ocurre esto?



¿Por qué se comporta el cobre de manera diferente que con el zinc que con la plata? Podríamos interpretar este suceso con el sentido de que los iones  $\text{Ag}^+$  tienen un mayor tendencia a ganar electrones que los iones  $\text{Zn}^{2+}$ , si esta pequeña conclusión es correcta, entonces sería de bastante utilidad conocer las tendencias relativas en cuanto a la realización de procesos de oxidación-reducción para predecir los cambios espontáneos en este tipo de reacciones.



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



### El electrodo patrón de hidrógeno.

Las diferencias de potencial entre pares de electrodos se encuentra entre las mediciones más precisas que se pueden lograr, en cambio, es imposible del todo la determinación de potenciales de electrodos aislados. Sin embargo, si se asigna un valor arbitrario al potencial de algún electrodo patrón, entonces se pueden determinar potenciales relativos, muy precisos para otros electrodos, comparándolos con este patrón. El electrodo patrón para la medición de potenciales es el electrodo de hidrógeno, en el que sucede la siguiente reacción de óxido-reducción:



En esta relación electrolítica los iones  $H^+$  en solución se encuentran en actividad unitaria (1mol/Litro), mientras que las moléculas de  $H_2$  se encuentran en estado gaseoso, a una presión de 1 atm. Las formas oxidadas ( $H^+$ ) y reducida ( $H_2$ ) del hidrógeno entran en contacto con una superficie inerte de platino metálico, a la que imparten un potencial que es característico del equilibrio  $H^+$  (ac) y  $H_2$  (g). a este potencial se le asignará arbitrariamente el valor de cero.

La necesidad de especificar la presión del hidrógeno gaseoso y la concentración exacta de iones  $H^+$  en solución surge del hecho de que el valor del equilibrio del potencial electrodo depende de dichas variables. Un aumento de la concentración de  $H^+$  favorece la reacción directa, mientras que una mayor presión del gas hidrógeno, la inversa.

Los procesos que tienen potenciales positivos indican procesos reductivos que tienden a suceder con mayor facilidad que la reducción de iones hidrógeno a hidrógeno molecular; **los potenciales negativos significan que la tendencia a la reducción es menor**, la actividad de los iones en solución es la unidad, o sea, 1 mol en una presión de 1 atm.

**Video recomendado para complementar lo visto en este texto:**  
<https://www.youtube.com/watch?v=HklKgti6n8c>



## Potenciales estándar de reducción a 25°C

Media reacción	$E^\circ$ (V)	Media reacción	$E^\circ$ (V)
$\text{Ag}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{Ag}(s)$	+0.799	$\text{HO}_2^-(ac) + \text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \longrightarrow 3\text{OH}^-(ac)$	+0.88
$\text{AgBr}(s) + e^- \longrightarrow \text{Ag}(s) + \text{Br}^-(ac)$	+0.095	$\text{H}_2\text{O}_2(ac) + 2\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.776
$\text{AgCl}(s) + e^- \longrightarrow \text{Ag}(s) + \text{Cl}^-(ac)$	+0.222	$\text{Hg}_2^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow 2\text{Hg}(l)$	+0.789
$\text{Ag}(\text{CN})_2^-(ac) + e^- \longrightarrow \text{Ag}(s) + 2\text{CN}^-(ac)$	-0.31	$2\text{Hg}_2^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Hg}_2^{2+}(ac)$	+0.920
$\text{Ag}_2\text{CrO}_4(s) + 2e^- \longrightarrow 2\text{Ag}(s) + \text{CrO}_4^{2-}(ac)$	+0.446	$\text{Hg}_2^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Hg}(l)$	+0.854
$\text{AgI}(s) + e^- \longrightarrow \text{Ag}(s) + \text{I}^-(ac)$	-0.151	$\text{I}_2(s) + 2e^- \longrightarrow 2\text{I}^-(ac)$	+0.536
$\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-} + e^- \longrightarrow \text{Ag}(s) + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(ac)$	+0.01	$\text{IO}_3^-(ac) + 6\text{H}^+(ac) + 5e^- \longrightarrow \text{I}_2(s) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.195
$\text{Al}^{3+}(ac) + 3e^- \longrightarrow \text{Al}(s)$	-1.66	$\text{K}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{K}(s)$	-2.925
$\text{H}_3\text{AsO}_4(ac) + 2\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{H}_3\text{AsO}_3(ac) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+0.559	$\text{Li}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{Li}(s)$	-3.05
$\text{Ba}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Ba}(s)$	-2.90	$\text{Mg}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Mg}(s)$	-2.37
$\text{BiO}^+(ac) + 2\text{H}^+(ac) + 3e^- \longrightarrow \text{Bi}(s) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+0.32	$\text{Mn}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Mn}(s)$	-1.18
$\text{Br}_2(l) + 2e^- \longrightarrow 2\text{Br}^-(ac)$	+1.065	$\text{MnO}_2(s) + 4\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(ac) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.23
$\text{BrO}_3^-(ac) + 6\text{H}^+(ac) + 5e^- \longrightarrow \text{Br}_2(l) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.52	$\text{MnO}_4^-(ac) + 8\text{H}^+(ac) + 5e^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(ac) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.51
$2\text{CO}_2(g) + 2\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(ac)$	-0.49	$\text{MnO}_4^-(ac) + 2\text{H}_2\text{O}(l) + 3e^- \longrightarrow \text{MnO}_2(s) + 4\text{OH}^-(ac)$	+0.59
$\text{Ca}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Ca}(s)$	-2.87	$\text{HNO}_2(ac) + \text{H}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{NO}(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+1.00
$\text{Cd}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Cd}(s)$	-0.403	$\text{N}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l) + 4e^- \longrightarrow 4\text{OH}^-(ac) + \text{N}_2\text{H}_4(ac)$	-1.16
$\text{Ce}^{4+}(ac) + e^- \longrightarrow \text{Ce}^{3+}(ac)$	+1.61	$\text{N}_2(g) + 5\text{H}^+(ac) + 4e^- \longrightarrow \text{N}_2\text{H}_5^+(ac)$	-0.23
$\text{Cl}_2(g) + 2e^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-(ac)$	+1.359	$\text{NO}_3^-(ac) + 4\text{H}^+(ac) + 3e^- \longrightarrow \text{NO}(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$	+0.96
$\text{HClO}(ac) + \text{H}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{Cl}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+1.63	$\text{Na}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{Na}(s)$	-2.71
$\text{ClO}^-(ac) + \text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \longrightarrow \text{Cl}^-(ac) + 2\text{OH}^-(ac)$	+0.89	$\text{Ni}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Ni}(s)$	-0.28
$\text{ClO}_3^-(ac) + 6\text{H}^+(ac) + 5e^- \longrightarrow \text{Cl}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.47	$\text{O}_2(g) + 4\text{H}^+(ac) + 4e^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.23
$\text{Co}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Co}(s)$	-0.277	$\text{O}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l) + 4e^- \longrightarrow 4\text{OH}^-(ac)$	+0.40
$\text{Co}^{3+}(ac) + e^- \longrightarrow \text{Co}^{2+}(ac)$	+1.842	$\text{O}_2(g) + 2\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2(ac)$	+0.68
$\text{Cr}^{3+}(ac) + 3e^- \longrightarrow \text{Cr}(s)$	-0.74	$\text{O}_3(g) + 2\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{O}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+2.07
$\text{Cr}^{3+}(ac) + e^- \longrightarrow \text{Cr}^{2+}(ac)$	-0.41	$\text{Pb}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Pb}(s)$	-0.126
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(ac) + 14\text{H}^+(ac) + 6e^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+}(ac) + 7\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.33	$\text{PbO}_2(s) + \text{HSO}_4^-(ac) + 3\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{PbSO}_4(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$	+1.685
$\text{CrO}_4^{2-}(ac) + 4\text{H}_2\text{O}(l) + 3e^- \longrightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3(s) + 5\text{OH}^-(ac)$	-0.13	$\text{PbSO}_4(s) + \text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Pb}(s) + \text{HSO}_4^-(ac)$	-0.356
$\text{Cu}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Cu}(s)$	+0.337	$\text{PtCl}_4^{2-}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Pt}(s) + 4\text{Cl}^-(ac)$	+0.73
$\text{Cu}^{2+}(ac) + e^- \longrightarrow \text{Cu}^+(ac)$	+0.153	$\text{S}(s) + 2\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2\text{S}(g)$	+0.141
$\text{Cu}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{Cu}(s)$	+0.521	$\text{H}_2\text{SO}_3(ac) + 4\text{H}^+(ac) + 4e^- \longrightarrow \text{S}(s) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$	+0.45
$\text{CuI}(s) + e^- \longrightarrow \text{Cu}(s) + \text{I}^-(ac)$	-0.185	$\text{HSO}_4^-(ac) + 3\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3(ac) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+0.17
$\text{F}_2(g) + 2e^- \longrightarrow 2\text{F}^-(ac)$	+2.87	$\text{Sn}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Sn}(s)$	-0.136
$\text{Fe}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Fe}(s)$	-0.440	$\text{Sn}^{4+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Sn}^{2+}(ac)$	+0.154
$\text{Fe}^{3+}(ac) + e^- \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(ac)$	+0.771	$\text{VO}_2^+(ac) + 2\text{H}^+(ac) + e^- \longrightarrow \text{VO}^{2+}(ac) + \text{H}_2\text{O}(l)$	+1.00
$\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}(ac) + e^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}(ac)$	+0.36	$\text{Zn}^{2+}(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{Zn}(s)$	-0.763
$2\text{H}^+(ac) + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2(g)$	0.000		
$2\text{H}_2\text{O}(l) + 2e^- \longrightarrow \text{H}_2(g) + 2\text{OH}^-(ac)$	-0.83		

1046

Tabla tomada de: Brown (2004)



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



### *Bibliografía:*

- 1. Brown, T. Et al. (2004). Química, la ciencia central. México. Pearson.*
- 2. Petrucci. Et al. (2010). Química General. México. Pearson.*



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



### Olimpiada de Química

#### Lectura la ecuación del gas ideal

Las tres leyes de los gases importantes a considerar en la ecuación del gas ideal se presentan a continuación:

Ley de Boyle  $V \propto \frac{1}{p}$  (n Y T son CONSTANTES)

Ley de Charles  $V \propto T$  (n y P son CONSTANTES)

Ley de Avogadro  $V \propto n$  ( P y T son CONSTANTES)

Es posible combinar estas tres expresiones en una sola y reemplazarla luego por una igualdad cuya constante de proporcionalidad se denomina constante de los gases, R.

$$V \propto \frac{nT}{p}, \quad V = \frac{RnT}{P}, \quad PV=nRT$$

Todo gas que obedezca las tres leyes también cumplirá con la ecuación. Tal gas se denomina gas ideal; la ecuación es la ecuación de un gas ideal.

Antes de poder aplicar la ecuación a situaciones específicas, es necesario contar con un valor numérico para R. Una de las maneras más simples para deducir este número, es por medio de la sustitución del valor del volumen molar a TPN, 22.414 L, en:

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{1atm \times 22.414litros}{1mol \times 273,15^{\circ}K} = 0,082056 \frac{litrosatm}{mol^{\circ}K}$$

Bibliografía: *Petrucci.Et al. (2010).Química General. México. Pearson.*



## ESTRATEGIA DIDÁCTICA

*Equilibrio Químico: teoría de Arrhenius y conceptos de ácido y base.*



Lista de cotejo para evaluar los ejercicios de tarea:

Criterio	Si	No
El ejercicio tiene el resultado correcto.		
Se realizaron las operaciones necesarias para llegar al resultado.		
El ejercicio se realizó con orden y limpieza.		
El ejercicio se entregó a tiempo.		