



Coordinación
General de la
División del
Bachillerato
UMSNH

QUÍMICA INORGÁNICA II MANUAL DE PRÁCTICAS



**CONSEJO DE ACADEMÍA DE QUÍMICA
2022-2024**

ESCUELA PREPARATORIA: _____

NOMBRE DE ALUMNO: _____

PROFESOR: _____

ADMINISTRACIÓN CENTRAL

Rectora: **Dra. Yarabí Ávila González**

Secretario General: **Dr. Javier Cervantes Rodríguez**

Secretario Académico: **Dr. Antonio Ramos Paz**

Secretario Administrativo: **Dr. Edgar Martínez Altamirano**

Secretario de Difusión Cultural y Extensión Universitaria: **Dr. Miguel Ángel Villa Álvarez**

CONSEJO ACADEMICO DEL BACHILLERATO NICOLAITA

Coordinadora del Bachillerato Nicolaita: **Mtra. María Eréndira Zacarías Zepeda**

Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo: **Dra. Janeth Morales Cortés**

Escuela Preparatoria "Ing. Pascual Ortiz Rubio": **Mtra. Tania Patricia Bucio Flores**

Escuela Preparatoria "José María Morelos y Pavón": **Dra. Rosa Vanessa Sánchez Ojeda**

Escuela Preparatoria "Isaac Arriaga": **Mtro. Christian Israel Bocanegra Díaz**

Escuela Preparatoria "Melchor Ocampo": **Dra. Laura Alejandrina Acosta Urzúa**

Escuela Preparatoria "Lic. Eduardo Ruíz": **M. V. Zirahuén Eliel Montaña Álvarez**

Escuela Preparatoria "Gral. Lázaro Cárdenas": **Q.F.B Iván Davalos Chávez**

CONSEJO ACADEMICO DE QUÍMICA 2022-2024

Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo: **Mtro. Moisés García Mendoza**

Escuela Preparatoria “Ing. Pascual Ortíz Rubio”: **Mtra. María del Rocío Romero Gómez**

Escuela Preparatoria “José María Morelos y Pavón”: **Mtra. Blanca Estela Gómez Pamatz**

Escuela Preparatoria “Isaac Arriaga”: **Mtro. Manuel Calderón Ramírez**

Escuela Preparatoria “Melchor Ocampo”: **L.N. Sandra Ivonne Lozano Madrigal**

Escuela Preparatoria “Lic. Eduardo Ruíz”: **Mtro. José Alejandro Díaz Gaona**

Escuela Preparatoria “Gral. Lázaro Cárdenas”: **Mtra. Tsanda Sánchez Rico**

El diseño de este manual responde a las necesidades de actualización de la materia de Química conforme a la Reforma del Bachillerato Nicolaita aprobada por el H. consejo Universitario de la Universidad Michoacana en el año 2021 y ha sido posible gracias al apoyo de profesores y técnicos académicos que con sus opiniones y observaciones han enriquecido cada uno de los experimentos que aquí se presentan.

Colaboradores:

Mtra. Hermelinda Molina León
Mtra. Fabiola Monreal Gallinar
Dra. Isaura de Jesús Magaña Martínez
Ing. Juan Martín Camargo Nateras
Q.F.B. Dalia Ireti Meza Castellón
Q.F.B. Guadalupe Malvaes
Mtro. Edgardo Infante García
Q.F.B. Rufino Osorio Márquez
Q.F.B. Cecilia Boyzo Patiño

Mtra. Araceli Méndez Rosales
Mtro. Luis Fernando Romero Gómez
Mtra. Alma Yadira Albarrán Jaime
Mtro. Francisco Arreola Cortés
Mtro. Cesar Tena Guido
Q.F.B. María Esther Saldaña Mandujano
Mtro. Alejandro Cervantes Alcantar
Q.F.B. Ernesto Cuitláhuac Báez Villegas

LISTA DE PRÁCTICAS

I. CATIONES Y ANIONES

II. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS

III. ELECTROQUÍMICA

IV. REDOX

V. ESTEQUIOMETRÍA I

VI. ESTEQUIOMETRÍA II

VII. TIPOS DE SOLUCIONES

VIII. SOLUCIONES VALORADAS

IX. pH , INDICADORES Y SOLUCIONES BUFFER

X. NEUTRALIZACIÓN, HIDRÓLISIS Y ELECTRÓLISIS

Tabla periódica de los elementos

grupo 1	grupo 2	grupo 3	grupo 4	grupo 5	grupo 6	grupo 7	grupo 8	grupo 9	grupo 10	grupo 11	grupo 12	grupo 13	grupo 14	grupo 15	grupo 16	grupo 17	grupo 18
período 1	período 2	período 3	período 4	período 5	período 6	período 7	período 8	período 9	período 10	período 11	período 12	período 13	período 14	período 15	período 16	período 17	período 18
1.00794 1.00811 1.00986 1.01072 1.01084 1.01097 1.01112 1.01127 1.01143 1.01159 1.01176 1.01193 1.01210 1.01227 1.01244 1.01261 1.01278 1.01295 1.01312 1.01329 1.01346 1.01363 1.01380 1.01397 1.01414 1.01431 1.01448 1.01465 1.01482 1.01499 1.01516 1.01533 1.01550 1.01567 1.01584 1.01601 1.01618 1.01635 1.01652 1.01669 1.01686 1.01703 1.01720 1.01737 1.01754 1.01771 1.01788 1.01805 1.01822 1.01839 1.01856 1.01873 1.01890 1.01907 1.01924 1.01941 1.01958 1.01975 1.01992 1.02009 1.02026 1.02043 1.02060 1.02077 1.02094 1.02111 1.02128 1.02145 1.02162 1.02179 1.02196 1.02213 1.02230 1.02247 1.02264 1.02281 1.02298 1.02315 1.02332 1.02349 1.02366 1.02383 1.02400 1.02417 1.02434 1.02451 1.02468 1.02485 1.02502 1.02519 1.02536 1.02553 1.02570 1.02587 1.02604 1.02621 1.02638 1.02655 1.02672 1.02689 1.02706 1.02723 1.02740 1.02757 1.02774 1.02791 1.02808 1.02825 1.02842 1.02859 1.02876 1.02893 1.02910 1.02927 1.02944 1.02961 1.02978 1.02995 1.03012 1.03029 1.03046 1.03063 1.03080 1.03097 1.03114 1.03131 1.03148 1.03165 1.03182 1.03199 1.03216 1.03233 1.03250 1.03267 1.03284 1.03301 1.03318 1.03335 1.03352 1.03369 1.03386 1.03403 1.03420 1.03437 1.03454 1.03471 1.03488 1.03505 1.03522 1.03539 1.03556 1.03573 1.03590 1.03607 1.03624 1.03641 1.03658 1.03675 1.03692 1.03709 1.03726 1.03743 1.03760 1.03777 1.03794 1.03811 1.03828 1.03845 1.03862 1.03879 1.03896 1.03913 1.03930 1.03947 1.03964 1.03981 1.03998 1.04015 1.04032 1.04049 1.04066 1.04083 1.04100 1.04117 1.04134 1.04151 1.04168 1.04185 1.04202 1.04219 1.04236 1.04253 1.04270 1.04287 1.04304 1.04321 1.04338 1.04355 1.04372 1.04389 1.04406 1.04423 1.04440 1.04457 1.04474 1.04491 1.04508 1.04525 1.04542 1.04559 1.04576 1.04593 1.04610 1.04627 1.04644 1.04661 1.04678 1.04695 1.04712 1.04729 1.04746 1.04763 1.04780 1.04797 1.04814 1.04831 1.04848 1.04865 1.04882 1.04899 1.04916 1.04933 1.04950 1.04967 1.04984 1.04999 1.05014 1.05029 1.05044 1.05059 1.05074 1.05089 1.05104 1.05119 1.05134 1.05149 1.05164 1.05179 1.05194 1.05209 1.05224 1.05239 1.05254 1.05269 1.05284 1.05299 1.05314 1.05329 1.05344 1.05359 1.05374 1.05389 1.05404 1.05419 1.05434 1.05449 1.05464 1.05479 1.05494 1.05509 1.05524 1.05539 1.05554 1.05569 1.05584 1.05599 1.05614 1.05629 1.05644 1.05659 1.05674 1.05689 1.05704 1.05719 1.05734 1.05749 1.05764 1.05779 1.05794 1.05809 1.05824 1.05839 1.05854 1.05869 1.05884 1.05899 1.05914 1.05929 1.05944 1.05959 1.05974 1.05989 1.05999 1.06014 1.06029 1.06044 1.06059 1.06074 1.06089 1.06104 1.06119 1.06134 1.06149 1.06164 1.06179 1.06194 1.06209 1.06224 1.06239 1.06254 1.06269 1.06284 1.06299 1.06314 1.06329 1.06344 1.06359 1.06374 1.06389 1.06404 1.06419 1.06434 1.06449 1.06464 1.06479 1.06494 1.06509 1.06524 1.06539 1.06554 1.06569 1.06584 1.06599 1.06614 1.06629 1.06644 1.06659 1.06674 1.06689 1.06704 1.06719 1.06734 1.06749 1.06764 1.06779 1.06794 1.06809 1.06824 1.06839 1.06854 1.06869 1.06884 1.06899 1.06914 1.06929 1.06944 1.06959 1.06974 1.06989 1.06999 1.07014 1.07029 1.07044 1.07059 1.07074 1.07089 1.07104 1.07119 1.07134 1.07149 1.07164 1.07179 1.07194 1.07209 1.07224 1.07239 1.07254 1.07269 1.07284 1.07299 1.07314 1.07329 1.07344 1.07359 1.07374 1.07389 1.07404 1.07419 1.07434 1.07449 1.07464 1.07479 1.07494 1.07509 1.07524 1.07539 1.07554 1.07569 1.07584 1.07599 1.07614 1.07629 1.07644 1.07659 1.07674 1.07689 1.07704 1.07719 1.07734 1.07749 1.07764 1.07779 1.07794 1.07809 1.07824 1.07839 1.07854 1.07869 1.07884 1.07899 1.07914 1.07929 1.07944 1.07959 1.07974 1.07989 1.07999 1.08014 1.08029 1.08044 1.08059 1.08074 1.08089 1.08104 1.08119 1.08134 1.08149 1.08164 1.08179 1.08194 1.08209 1.08224 1.08239 1.08254 1.08269 1.08284 1.08299 1.08314 1.08329 1.08344 1.08359 1.08374 1.08389 1.08404 1.08419 1.08434 1.08449 1.08464 1.08479 1.08494 1.08509 1.08524 1.08539 1.08554 1.08569 1.08584 1.08599 1.08614 1.08629 1.08644 1.08659 1.08674 1.08689 1.08704 1.08719 1.08734 1.08749 1.08764 1.08779 1.08794 1.08809 1.08824 1.08839 1.08854 1.08869 1.08884 1.08899 1.08914 1.08929 1.08944 1.08959 1.08974 1.08989 1.08999 1.09014 1.09029 1.09044 1.09059 1.09074 1.09089 1.09104 1.09119 1.09134 1.09149 1.09164 1.09179 1.09194 1.09209 1.09224 1.09239 1.09254 1.09269 1.09284 1.09299 1.09314 1.09329 1.09344 1.09359 1.09374 1.09389 1.09404 1.09419 1.09434 1.09449 1.09464 1.09479 1.09494 1.09509 1.09524 1.09539 1.09554 1.09569 1.09584 1.09599 1.09614 1.09629 1.09644 1.09659 1.09674 1.09689 1.09704 1.09719 1.09734 1.09749 1.09764 1.09779 1.09794 1.09809 1.09824 1.09839 1.09854 1.09869 1.09884 1.09899 1.09914 1.09929 1.09944 1.09959 1.09974 1.09989 1.09999 1.10014 1.10029 1.10044 1.10059 1.10074 1.10089 1.10104 1.10119 1.10134 1.10149 1.10164 1.10179 1.10194 1.10209 1.10224 1.10239 1.10254 1.10269 1.10284 1.10299 1.10314 1.10329 1.10344 1.10359 1.10374 1.10389 1.10404 1.10419 1.10434 1.10449 1.10464 1.10479 1.10494 1.10509 1.10524 1.10539 1.10554 1.10569 1.10584 1.10599 1.10614 1.10629 1.10644 1.10659 1.10674 1.10689 1.10704 1.10719 1.10734 1.10749 1.10764 1.10779 1.10794 1.10809 1.10824 1.10839 1.10854 1.10869 1.10884 1.10899 1.10914 1.10929 1.10944 1.10959 1.10974 1.10989 1.10999 1.11014 1.11029 1.11044 1.11059 1.11074 1.11089 1.11104 1.11119 1.11134 1.11149 1.11164 1.11179 1.11194 1.11209 1.11224 1.11239 1.11254 1.11269 1.11284 1.11299 1.11314 1.11329 1.11344 1.11359 1.11374 1.11389 1.11404 1.11419 1.11434 1.11449 1.11464 1.11479 1.11494 1.11509 1.11524 1.11539 1.11554 1.11569 1.11584 1.11599 1.11614 1.11629 1.11644 1.11659 1.11674 1.11689 1.11704 1.11719 1.11734 1.11749 1.11764 1.11779 1.11794 1.11809 1.11824 1.11839 1.11854 1.11869 1.11884 1.11899 1.11914 1.11929 1.11944 1.11959 1.11974 1.11989 1.11999 1.12014 1.12029 1.12044 1.12059 1.12074 1.12089 1.12104 1.12119 1.12134 1.12149 1.12164 1.12179 1.12194 1.12209 1.12224 1.12239 1.12254 1.12269 1.12284 1.12299 1.12314 1.12329 1.12344 1.12359 1.12374 1.12389 1.12404 1.12419 1.12434 1.12449 1.12464 1.12479 1.12494 1.12509 1.12524 1.12539 1.12554 1.12569 1.12584 1.12599 1.12614 1.12629 1.12644 1.12659 1.12674 1.12689 1.12704 1.12719 1.12734 1.12749 1.12764 1.12779 1.12794 1.12809 1.12824 1.12839 1.12854 1.12869 1.12884 1.12899 1.12914 1.12929 1.12944 1.12959 1.12974 1.12989 1.12999 1.13014 1.13029 1.13044 1.13059 1.13074 1.13089 1.13104 1.13119 1.13134 1.13149 1.13164 1.13179 1.13194 1.13209 1.13224 1.13239 1.13254 1.13269 1.13284 1.13299 1.13314 1.13329 1.13344 1.13359 1.13374 1.13389 1.13404 1.13419 1.13434 1.13449 1.13464 1.13479 1.13494 1.13509 1.13524 1.13539 1.13554 1.13569 1.13584 1.13599 1.13614 1.13629 1.13644 1.13659 1.13674 1.13689 1.13704 1.13719 1.13734 1.13749 1.13764 1.13779 1.13794 1.13809 1.13824 1.13839 1.13854 1.13869 1.13884 1.13899 1.13914 1.13929 1.13944 1.13959 1.13974 1.13989 1.13999 1.14014 1.14029 1.14044 1.14059 1.14074 1.14089 1.14104 1.14119 1.14134 1.14149 1.14164 1.14179 1.14194 1.14209 1.14224 1.14239 1.14254 1.14269 1.14284 1.14299 1.14314 1.14329 1.14344 1.14359 1.14374 1.14389 1.14404 1.14419 1.14434 1.14449 1.14464 1.14479 1.14494 1.14509 1.14524 1.14539 1.14554 1.14569 1.14584 1.14599 1.14614 1.14629 1.14644 1.14659 1.14674 1.14689 1.14704 1.14719 1.14734 1.14749 1.14764 1.14779 1.14794 1.14809 1.14824 1.14839 1.14854 1.14869 1.14884 1.14899 1.14914 1.14929 1.14944 1.14959 1.14974 1.14989 1.14999 1.15014 1.15029 1.15044 1.15059 1.15074 1.15089 1.15104 1.15119 1.15134 1.15149 1.15164 1.15179 1.15194 1.15209 1.15224 1.15239 1.15254 1.15269 1.15284 1.15299 1.15314 1.15329 1.15344 1.15359 1.15374 1.15389 1.15404 1.15419 1.15434 1.15449 1.15464 1.15479 1.15494 1.15509 1.15524 1.15539 1.15554 1.15569 1.15584 1.15599 1.15614 1.15629 1.15644 1.15659 1.15674 1.15689 1.15704 1.15719 1.15734 1.15749 1.15764 1.15779 1.15794 1.15809 1.15824 1.15839 1.15854 1.15869 1.15884 1.15899 1.15914 1.15929 1.15944 1.15959 1.15974 1.15989 1.15999 1.16014 1.16029 1.16044 1.16059 1.16074 1.16089 1.16104 1.16119 1.16134 1.16149 1.16164 1.16179 1.16194 1.16209 1.16224 1.16239 1.16254 1.16269 1.16284 1.16299 1.16314 1.16329 1.16344 1.16359 1.16374 1.16389 1.16404 1.16419 1.16434 1.16449 1.16464 1.16479 1.16494 1.16509 1.16524 1.16539 1.16554 1.16569 1.16584 1.16599 1.16614 1.16629 1.16644 1.16659 1.16674 1.16689 1.16704 1.16719 1.16734 1.16749 1.16764 1.16779 1.16794 1.16809 1.16824 1.16839 1.16854 1.16869 1.16884 1.16899 1.16914 1.16929 1.16944 1.16959 1.16974 1.16989 1.16999 1.17014 1.17029 1.17044 1.17059 1.17074 1.17089 1.17104 1.17119 1.17134 1.17149 1.17164 1.17179 1.17194 1.17209 1.17224 1.17239 1.17254 1.17269 1.17284 1.17299 1.17314 1.17329 1.17344 1.17359 1.17374 1.17389 1.17404 1.17419 1.17434 1.17449 1.17464 1.17479 1.17494 1.17509 1.17524 1.17539 1.17554 1.17569 1.17584 1.17599 1.17614 1.17629 1.17644 1.17659 1.17674 1.17689 1.17704 1.17719 1.17734 1.17749 1.17764 1.17779 1.17794 1.17809 1.17824 1.17839 1.17854 1.17869 1.17884 1.17899 1.17914 1.17929 1.17944 1.17959 1.17974 1.17989 1.17999 1.18014 1.18029 1.18044 1.18059 1.18074 1.18089 1.18104 1.18119 1.18134 1.18149 1.18164 1.18179 1.18194 1.18209 1.18224 1.18239 1.18254 1.18269 1.18284 1.18299 1.18314 1.18329 1.18344 1.18359 1.18374 1.18389 1.18404 1.18419 1.18434 1.18449 1.18464 1.18479 1.18494 1.18509 1.18524 1.18539 1.18554 1.18569 1.18584 1.18599 1.18614 1.18629 1.18644 1.18659 1.18674 1.18689 1.18704 1.18719 1.18734 1.18749 1.18764 1.18779 1.18794 1.18809 1.18824 1.18839 1.18854 1.18869 1.18884 1.18899 1.18914 1.18929 1.18944 1.18959 1.18974 1.18989 1.18999 1.19014 1.19029 1.19044 1.19059 1.19074 1.19089 1.19104 1.19119 1.19134 1.19149 1.19164 1.19179 1.19194 1.19209 1.19224 1.19239 1.19254 1.19269 1.19284 1.19299 1.19314 1.19329 1.19344 1.19359 1.19374 1.19389 1.19404 1.19419 1.19434 1.19449 1.19464 1.19479 1.19494 1.19509 1.19524 1.19539 1.19554 1.19569 1.19584 1.19599 1.19614 1.19629 1.19644 1.19659 1.19674 1.19689 1.19704 1.19719 1.19734 1.19749 1.19764 1.19779 1.19794 1.19809 1.19824 1.19839 1.19854 1.19869 1.19884 1.19899 1.19914 1.19929 1.19944 1.19959 1.19974 1.19989 1.19999 1.20014 1.20029 1.20044 1.20059 1.20074 1.20089 1.20104 1.20119 1.20134 1.20149 1.20164 1.20179 1.20194 1.20209 1.20224 1.20239 1.20254 1.20269 1.20284 1.20299 1.20314 1.20329 1.20344 1.20359 1.20374 1.20389 1.20404 1.20419 1.20434 1.20449 1.20464 1.20479 1.20494 1.20509 1.20524 1.20539 1.20554 1.20569 1.20584 1.20599 1.20614 1.20629 1.20644 1.20659 1.20674 1.20689 1.20704 1.20719 1.20734 1.20749 1.20764 1.20779 1.20794 1.20809 1.20824 1.20839 1.20854 1.20869 1.20884 1.20899 1.20914 1.20929 1.20944 1.20959 1.20974 1.20989 1.20999 1.21014 1.21029 1.21044 1.21059 1.21074 1.21089 1.21104 1.21119 1.21134 1.21149 																	

REGLAMENTO DEL LABORATORIO

(PARA ALUMNOS)

1. Para tener acceso al laboratorio, es indispensable que tenga su bata blanca (de preferencia de algodón) de trabajo, de manga larga, su instructivo y sus lentes de seguridad.
2. La entrada debe de ser ordenada, así como su permanencia dentro del laboratorio.
3. Queda estrictamente prohibido ingerir cualquier tipo de alimento o bebida dentro del Laboratorio.
4. Los útiles y pertenencias que no sean necesarias en la práctica, deberán ser colocados en el lugar indicado.
5. Deberán ocupar el lugar que se les asigne en las mesas de trabajo durante todo el curso y no deberán desplazarse hacia otras mesas, ni intervenir en el trabajo de sus compañeros.
6. Se formarán equipos, con un responsable por equipo.
7. Todos los materiales, equipos y reactivos proporcionados, deberán ser utilizados de acuerdo a las indicaciones del manual de prácticas y de las recomendaciones del instructor; cualquier accidente por irresponsabilidad en el que resulten dañados material y/o equipo, deberán ser repuestos al laboratorio por todos los integrantes del equipo en un plazo no mayor a 8 días.
8. El ingreso al laboratorio requiere de un conocimiento previo al trabajo práctico que habrá de realizarse.
9. Durante el desarrollo de la práctica, el alumno anotará las observaciones del trabajo experimental que considere necesarias, por lo que se requiere de paciencia y capacidad de observación. Sus anotaciones, resolución de ecuaciones, diagramas, graficas, esquemas, conclusiones, etc., deberán quedar perfectamente claros y terminados en su manual de prácticas.
10. Al finalizar la práctica el equipo, material y mesa de trabajo, deberán ser entregados en perfecto estado de limpieza y en las mismas condiciones en que fueron proporcionados.
11. Para tener derecho a evaluación tanto teórica como práctica, el alumno deberá cumplir con un mínimo de 80% de asistencia. Para tener derecho a examen extraordinario deberá de cumplir con un mínimo de 60% de asistencia.
12. La calificación obtenida estará determinada por el examen departamental del laboratorio. El manual de prácticas y las asistencias son una responsabilidad que debe asumir el alumno.
13. Las faltas disciplinarias, según su gravedad, pueden ocasionar la suspensión temporal o definitiva del alumno en los siguientes casos:

- a) No prestar atención al instructor.
- b) No utilizar los reactivos, materiales y equipo, de acuerdo a las indicaciones.
- c) Negarse a reponer materiales y equipo cuando este sea destruido y/o cuando las causas sean imputables a un uso inadecuado.
- d) No observar buena conducta.
- e) Las que considere fuera de orden, el personal de laboratorio.

NORMAS DE SEGURIDAD

Para evitar cualquier imprevisto que se traduzca en accidente de trabajo, es indispensable tener siempre presentes las normas de seguridad que a continuación se enumeran:

1. Usar bata blanca dentro del laboratorio, manual de prácticas, lentes de seguridad, el cabello recogido y ropa protectora (pantalones largos y zapatos cerrados).
2. Seguir las instrucciones del Laboratorista y/o Profesor.
3. Nunca dejar sin vigilancia su equipo de trabajo.
4. Se debe utilizar la máxima ventilación posible durante la realización de las prácticas.
5. Tener conocimiento de donde se encuentran los implementos de seguridad.
6. Jamás emplear los reactivos sin tener la seguridad de que son los indicados.
7. Tener cuidado con el manejo de las sustancias proporcionadas debido a su riesgo (reactividad, inflamabilidad, toxicidad, explosividad).
8. Al calentar cualquier líquido, cuidar que la boca del tubo de ensaye, matraz o cualquier recipiente utilizado, no apunte hacia alguna persona, aplicando el calor en las paredes del recipiente y no en el fondo.
9. Nunca dejar líquidos volátiles cerca del mechero. Cuando se inflamen las sustancias contenidas en un recipiente, tapar la boca de este inmediatamente.
10. Nunca someta el material proporcionado a exceso de calentamiento, esfuerzo físico, presión, etc.
11. Para percibir el olor de alguna sustancia, no deberá hacerlo directamente sobre la boca del recipiente, es recomendable abanicar con la mano.

12. No verter agua sobre ácidos, metales alcalinos o cualquier otra sustancia que a su contacto pueda causar explosión.
13. No hacer mezclas que no hayan sido indicadas con las sustancias que estén utilizando. Los residuos sólidos deben ser desechados en el cesto de basura y los líquidos al vertedero bastante diluidos con agua o donde lo indique el Laboratorista y/o Profesor.
14. Cerciórese que las válvulas de gas estén bien cerradas cuando no se ocupen y aún antes de retirarse del laboratorio.
15. En el caso de cualquier accidente, avisar inmediatamente al Laboratorista y/o Profesor.
16. Siga siempre las indicaciones de su instructor.

He leído y me comprometo a cumplir totalmente el Reglamento del Laboratorio y las Normas de Seguridad:

Nombre y Firma del Alumno

PRÁCTICA I

CATIONES Y ANIONES

OBJETIVO GENERAL

Realizar la formación de compuestos iónicos.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las fórmulas químicas de los compuestos inorgánicos se forman a partir de unidades de iones positivos (cationes) y negativos (aniones). La unidad fórmula de un compuesto inorgánico es igual al número de valencias positivas y negativas. Para facilitar su estudio es necesario memorizar: el nombre, la fórmula y la carga iónica de cada uno de los iones más comunes.

Por ejemplo:

Fórmula del Cation	Nombre del Cation	Fórmula del Anion	Nombre del Anion
Ba ²⁺	ión Bario	Cl ¹⁻	ión Cloruro
Cd ²⁺	ión Cadmio	O ²⁻	ión Óxido
Cu ²⁺	ión Cobre (II)	S ²⁻	ión Sulfuro
Sn ²⁺	ión Estaño	CrO ₄ ²⁻	ión Cromato
Sr ²⁺	ión Estroncio	OH ¹⁻	ión Hidróxido
Fe ³⁺	ión Hierro (III)	NO ₃ ¹⁻	ión Nitrato
Hg ²⁺	ión Mercurio (II)	SO ₄ ²⁻	ión Sulfato
Ni ²⁺	ión Níquel (II)		
Ag ¹⁺	ión Plata		
Pb ²⁺	ión Plomo (II)		

En cada fórmula se escribe primero al catión y luego al anión. Para dar el nombre del compuesto, primero se indica el anión y luego el nombre del catión.

Ejemplos:

Fórmula del compuesto	Nombre del compuesto
Ag ¹⁺ Cl ¹⁻ = AgCl	Cloruro de Plata
Fe ³⁺ O ²⁻ = Fe ₂ O ₃	Óxido de hierro (III)

Cuando la carga iónica del catión y anión son iguales se anulan, no es necesario escribirles subíndices a estos iones que componen la fórmula del compuesto porque es uno. Si es diferente la carga iónica del catión y del anión se cruzan ambas, colocándose como

subíndices, con esto el número de cargas positivas y negativas se iguala.

MATERIAL	REACTIVOS		
1 Acetato	Soluciones reactivas para cationes:		
1 Lupa	Cloruro de Cadmio	CdCl₂	0.1M
Panuelos desechables	Cloruro de Bario	BaCl₂	0.1M
	Cloruro de Estaño (II)	SnCl₂	0.1M
	Cloruro de Estroncio	SrCl₂	0.1M
	Cloruro de Hierro (III)	FeCl₃	0.1M
	Cloruro de Mercurio (II)	HgCl₂	0.1M
	Cloruro de Níquel (II)	NiCl₂	0.1M
	Nitrato de Plata	AgNO₃	0.1M
	Sulfato de Cobre (II)	CuSO₄	0.1M
	Nitrato de Plomo (II)	Pb(NO₃)₂	0.1M
	Soluciones reactivas para aniones:		
	Ácido Clorhídrico	HCl	1M
	Ácido Sulfúrico	H₂SO₄	1M
	Cromato de Potasio	K₂CrO₄	0.1M
	Hidróxido de Sodio	NaOH	1M
	Tiocianato de Potasio	KSCN	0.1M
	Sulfuro de Sodio	Na₂S	0.1M
	Yoduro de Potasio	KI	0.1M

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Realizar la formación de diferentes compuestos mediante la unión de un catión y de un anión mediante la formación de precipitados.

Secuencia:

- 1.1 Colocar un acetato sobre la tabla 1.1
- 1.2 Adicionar una gota de cada uno de los cationes sobre el acetato, en donde indique la tabla respectiva.
- 1.3 Anadir una gota de cada anión sobre la gota del catión que ya se ha adicionado, teniendo cuidado de no tocar la gota con la pipeta que está en el acetato.
- 1.4 Observar los compuestos formados que se demuestra por la formación de un precipitado.
- 1.5 Anotar en la tabla 1.1 la fórmula y el nombre de cada compuesto formado, indicar con el símbolo (↓) la presencia del precipitado.
- 1.6 Al terminar limpiar el acetato con un pañuelo desechable.

Tabla 1.1.

PRÁCTICA II

TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS Y FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VELOCIDAD DE LAS REACCIONES.

OBJETIVO GENERAL

Identificar algunos tipos de reacciones químicas y experimentar algunos factores que influyen en la velocidad de reacción.

FUNDAMENTO TEÓRICO

En la naturaleza ocurren diferentes tipos de reacciones químicas, algunas de estas se llevan a cabo a una cierta velocidad de reacción en las que influyen diferentes factores, como:



Las reacciones químicas se clasifican por la forma en la se efectúan en:

Clasificación de las reacciones químicas:

Exotérmicas
Desprenden energía en forma de calor.

Endotérmicas
Absorben energía en forma de calor.

Formación
Dos elementos dan formación a un compuesto:
$$A + B \longrightarrow AB$$

Descomposición
A partir de una sustancia se obtiene otras nuevas sustancias:
$$AB \longrightarrow A + B$$

Sustitución Simple
Tiene lugar la recombinación o intercambio de alguno de los átomos existentes.
$$AB + C \longrightarrow AC + B$$

$$BC + A$$

Sustitución Doble
A partir de dos compuestos hay un intercambio de sus iones para formar dos compuestos diferentes:
$$AB + CD \longrightarrow AD + CB$$

Reacciones Oxido reducción o Redox
En estas reacciones uno de los elementos pierde electrones en favor del otro oxidándose
$$4 Al + 3 O_2 \longrightarrow 2 [Al^{3+}]_2 [O^{2-}]_3$$

Oxidación reducción

Reacciones de Neutralización
Se produce cuando una sustancia básica y otra ácida interaccionan de tal forma que se neutralizan formando un compuesto y agua.
$$Base + \acute{A}cido \longrightarrow Sal + Agua$$

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

MATERIAL	REACTIVOS
1 agitador	Sulfato de cobre 1% CuSO ₄
1 termómetro	Permanganato de Potasio KMnO ₄ (polvo)
2 vasos de precipitado de 30 ml	Agua destilada H ₂ O
1 Pizeta	Dióxido de manganeso MnO ₂ (polvo)
1 gradilla	2 Alka Seltzer
1 mechero Bunsen	S.R Cloruro de sodio
Pajilla o palillo largo de madera	S.R. Nitrato de plata
1 pinza para tubo de ensaye	
1 clavo (Fe)	
2 tubos de ensaye	
2 espátulas chicas	

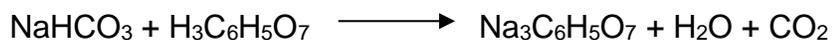
EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Comprobar que la temperatura influye en la velocidad de una reacción.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en un primer vaso de precipitado de 100 ml, colocar 50 ml de agua fría.
- 1.2 Tomar la temperatura del agua con un termómetro y anotarla.
- 1.3 En otro segundo vaso de precipitado de 100 ml, colocar 50 ml de agua caliente (a punto de ebullición).
- 1.4 Tomar la temperatura del agua con un termómetro y anotarla
- 1.3 Agregar en los dos vasos de precipitados al mismo tiempo una tableta de Alka-Seltzer
- 1.4. Observar la velocidad de reacción en los dos vasos y anotar.

Reacción:



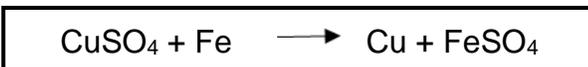
Cuestionario	
Vaso No.1	Vaso No. 2
Temperatura:	Temperatura:
Velocidad de reacción:	Velocidad de reacción:
¿Dónde se observa una mayor velocidad de reacción?	
¿Porqué?	

EXPERIMENTO 2

Objetivo Especifico: Observar una reacción de sustitución simple.

Secuencia:

- 2.1 En un tubo de ensaye, colocar 2 ml de una solución de sulfato de cobre al 1%
- 2.2 Después colocar un clavo en el tubo, esperar de 1 minuto y observar la reacción que se lleva a cabo.
- 2.3 Observar la coloración que toma el clavo, en la reacción.



Cuestionario:

1. ¿Qué le ocurre al clavo al introducirlo en la solución de sulfato de cobre?

2. ¿Porqué se dice que es una reacción de desplazamiento simple?

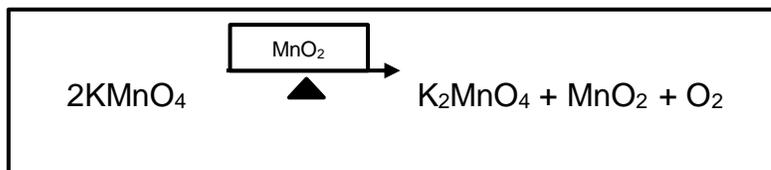
3. ¿Qué elemento es el que se desplaza?

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: Diferenciar entre una reacción catalizada y otra sin catalizar.

Secuencia:

- 3.1 Colocar en dos tubos de ensaye 0.5 g de cristales de Permanganato de Potasio a cada uno.
- 3.2 Adicionar a uno de los tubos, 0.5 g de Dióxido de Manganeso.
- 3.3 Encender una astilla de madera y dejarla en punto de ignición.
- 3.4 Llevar el tubo a la flama del mechero y calentar.
- 3.5 Introducir la astilla con punto de ignición dentro del tubo de ensaye sin tocar las paredes del tubo y reactivos hasta observar algún cambio.
- 3.6 Repetir los puntos 4.3, 4.4 y 4.5 de la secuencia con el segundo tubo.



Cuestionario:

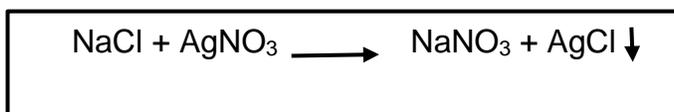
1. ¿Qué elemento se desprende en la reacción?
2. ¿En qué tubo es más rápida la velocidad de reacción?
3. ¿Qué papel juega el dióxido de manganeso en la reacción?

EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico: Observar y comprobar una reacción de doble sustitución

Secuencia:

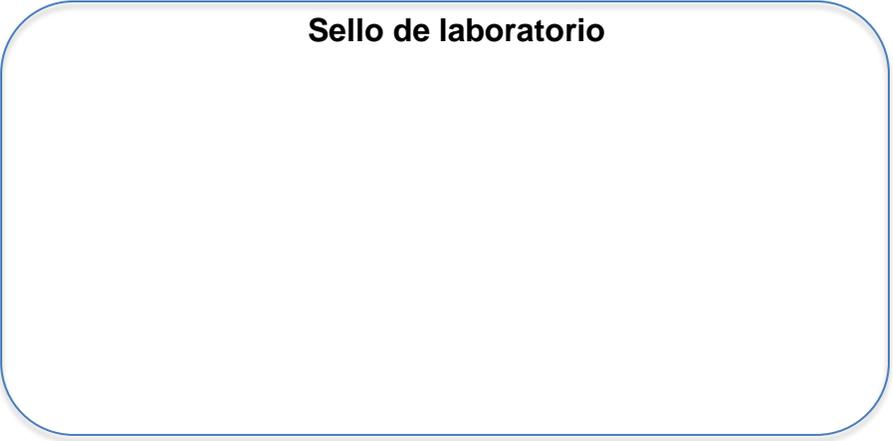
- 4.1. Colocar en un tubo de ensaye 1 ml de S.R de cloruro de sodio
- 4.2 Adicionar 2 gotas de S.R de nitrato de plata
- 4.3 Observar lo que ocurre en el tubo y anotar.



Cuestionario:

1. ¿De que color es el precipitado que se forma y a qué compuesto corresponde?
2. ¿Cuáles son los elementos que se sustituyen?
3. ¿Por qué se dice que es una reacción de doble sustitución?

Sello de laboratorio



PRÁCTICA III

ELECTROQUÍMICA

OBJETIVO GENERAL

Comprobar que a partir de las reacciones químicas se produce electricidad y se aprovecha para descomponer una sustancia en otras más simples por medio de procesos de oxido reducción.

FUNDAMENTO TEÓRICO

La electroquímica es un área de la química que se encarga de los cambios químicos causados por una corriente eléctrica y la producción de energía eléctrica.

Todas las reacciones electroquímicas ocurren por transferencia de electrones entre el electrodo positivo (ánodo) y el electrodo negativo (cátodo), razón por la cual son procesos de óxido reducción.

El estudio práctico de la electroquímica tiene algunos usos como en la separación y purificación de elementos conocido como electrólisis, en la fabricación de pilas y acumuladores, así como también se aplican en la técnica de galvanoplastia para revestir la superficie de un objeto con un recubrimiento metálico que se puede ver en la joyería, rines para autos, entre otros.

MATERIAL	REACTIVOS
2 lápices de grafito con doble punta	Ácido Acético diluido al 5% (Vinagre)
1 vaso de precipitados de 100ml	2 limones
1 pila eléctrica de 9V	2 láminas de Cobre Cu
3 cables caimán-caimán	2 tornillos galvanizados de Zinc Zn
1 reloj digital sin batería	1 llave
	Solución de Sulfato de Cobre (II) 2M

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Conocer el proceso de electrólisis del agua.

Secuencia:

- 1.1 En un vaso de precipitados de 100ml agregar 30 ml de ácido acético (vinagre).
- 1.2 Sumerja la punta de dos lápices de grafito en la solución anterior.
- 1.3 Por el otro extremo de ambos lápices hacer contacto con una pila de 9v.

1.4 Observar en cada punta de los lápices la formación de burbujas.

Completa la reacción química del fenómeno ocurrido.



Cuestionario:

¿En cuál de los dos electrodos se observa mayor burbujeo _____

¿A qué elemento corresponde? _____

¿Qué elemento se oxida? _____

¿Qué elemento se reduce? _____

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Comprobar la generación de electricidad a partir de una reacción óxido reducción.

Secuencia:

2.1. Unir dos limones en serie, ver figura 1, insertar un tornillo y una lámina de Cobre en cada uno.

2.2. Con un cable caimán unir la lámina de Cobre de uno de los limones al tornillo del otro limón.

2.3. Con otro cable caimán unir la lámina de Cobre libre con el polo positivo de un reloj digital.

2.4. Con un tercer cable caimán se une el tornillo del otro limón que queda libre al polo negativo del reloj digital, ver la siguiente figura.

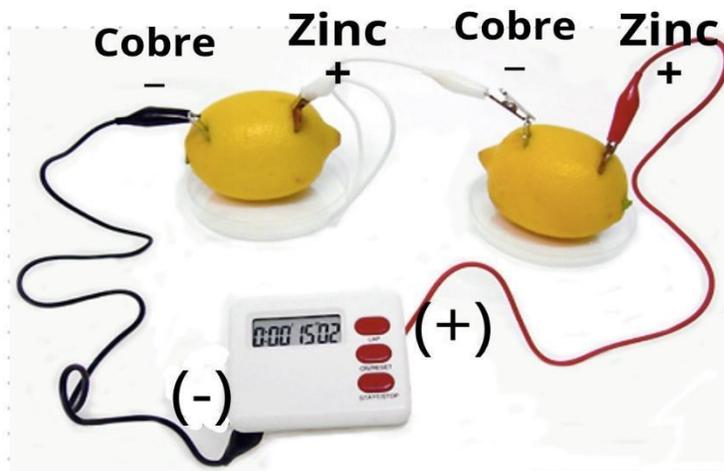


Figura 1

Cuestionario:

¿Se generó corriente eléctrica? _____

A partir de lo observado genere su conclusión _____

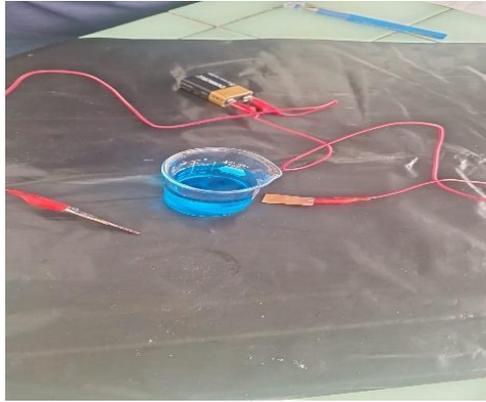
EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: Aplicar la técnica de galvanoplastia a un objeto metálico.

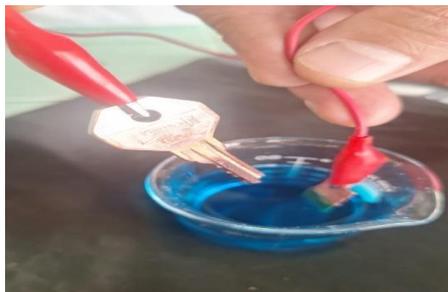
Secuencia:

3.1. En un vaso de precipitados de 100ml colocar 30 ml de S.R de Sulfato de Cobre (II) 2M.

3.2. Colocar a uno de los extremos de un cable caimán una lámina de Cobre, mientras que el otro extremo del mismo cable sujetarlo al polo positivo de una batería de 9v; con otro cable caimán, en uno de sus extremos colocar un objeto metálico por ejemplo una llave, y el otro extremo del mismo cable conectarlo al polo negativo de la pila eléctrica. véase la siguiente figura.



3.3. Sumergir la llave y la lámina de Cobre a la S.R de Sulfato de Cobre, durante un minuto, cuidando de que no se unan los dos polos, como se muestra en la siguiente figura.



3.4 Sacar la llave de la solución y observar lo ocurrido.

Cuestionario:

¿Qué explicación se da al cambio ocurrido?

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA IV

PROCESO REDOX

OBJETIVO GENERAL

Realizar reacciones de óxido-reducción, así como la identificar el agente oxidante y el agente reductor.

FUNDAMENTO TEÓRICO

En química se dice que un elemento se oxida cuando pierde electrones y se reduce cuando los gana, todos los procesos de óxido-reducción o Redox son reacciones opuestas que ocurren simultáneamente. Es importante resaltar que el número de electrones perdidos es igual al número de electrones ganados durante la reacción. A este sistema se le llama pila eléctrica o batería y es de gran utilidad para la vida diaria, basta mencionar que todas las reacciones asociadas con el metabolismo son de este tipo. En la práctica se utilizan para suministrar energía eléctrica a los automóviles, aviones y muchos otros tipos de vehículos y aparatos.

Por la importancia de estas reacciones es conveniente definir los siguientes términos:

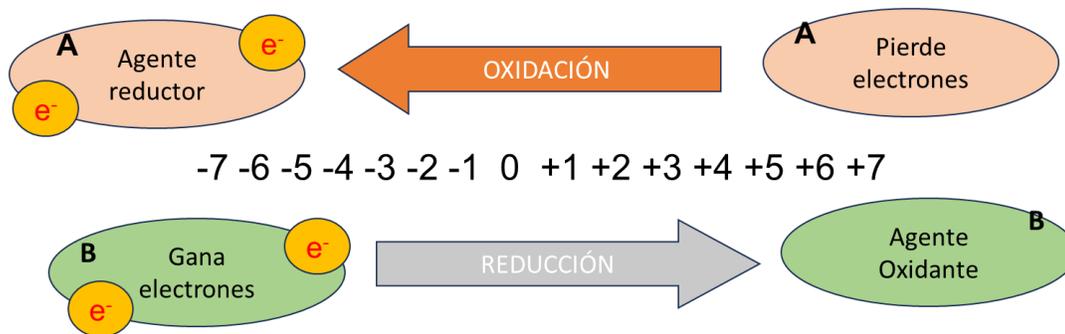
Oxidación: Es el aumento algebraico en el número de oxidación o proceso en el que se pierden electrones.

Reducción: Es la disminución algebraica en el número de oxidación o proceso en el que se ganan electrones.

Agente oxidante: elemento que experimenta una disminución en su número de oxidación (gana electrones) y oxida otros elementos. Los agentes oxidantes siempre se reducen.

Agentes reductores: Sustancias que experimentan un aumento en su número de oxidación (ceden electrones) y reducen otras sustancias. Los agentes reductores siempre se oxidan.

Una manera muy sencilla de entender los procesos de óxido reducción, es utilizando una escala numérica para ver qué elemento se oxida, en qué medida, qué elemento se reduce y con cuánto.



MATERIAL	REACTIVOS
Gradilla	Permanganato de potasio 0.1N KMnO_4
Mechero Bunsen	Ácido Clorhídrico HCl
Pinzas para tubo de ensaye	Hidróxido de sodio 6 N NaOH
1 matraz Erlenmeyer 200 ml	Azúcar $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
3 tubos de ensaye	Ácido Sulfúrico H_2SO_4
	Sulfuro de sodio 5% Na_2S

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico. Realizar una reacción de óxido-reducción, identificando cual es el agente oxidante y cual es el agente reductor.

Secuencia:

- 1.1 Colocar en un tubo de ensaye 10 gotas de S.R. de Permanganato de Potasio 0.1N.
- 1.2 Agregar 10 gotas de Ácido Clorhídrico concentrado
- 1.3 Abanicar con la mano en la boca del tubo de ensaye para percibir el olor del gas desprendido. En caso de no percibir el olor calentar cuidadosamente.

La reacción efectuada fue la siguiente, completa su balance.



Cuestionario:

¿A qué sustancia corresponde el olor del gas desprendido?

¿Qué elemento se oxidó? _____

¿Qué elemento se redujo? _____

¿Cuál fue el agente reductor? _____ ¿Por qué se considera agente reductor? _____

¿Cuál fue el agente oxidante? _____ ¿Por qué se considera agente oxidante? _____

¿Qué cambios observaste en la reacción?

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico. Realizar una reacción de óxido-reducción, identificando cual es el agente oxidante y cual es el agente reductor.

Secuencia:

2.1 Colocar en dos tubos de ensaye 10 gotas de S.R. de Permanganato de Potasio 0.1N, el tubo uno servirá de testigo y el tubo 2 realizaremos la reacción.

2.2 Al tubo 2 agregar 5 gotas de Ácido Sulfúrico concentrado.

2.3 Adicionar al tubo 2, 10 gotas de S.R. de Sulfuro de Sodio al 5%

2.4 Esperar 5 minutos, comparar con el testigo y registrar.

La reacción efectuada fue la siguiente, completa su balance.



CUESTIONARIO

¿Qué elemento se oxidó? _____

¿Qué elemento se redujo? _____

¿Cuál fue el agente reductor? _____ ¿Por qué se considera agente reductor? _____

¿Cuál fue el agente oxidante? _____ ¿Por qué se considera agente oxidante? _____

¿Qué cambios observaste en la reacción?

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico. Realizar una reacción de óxido-reducción, identificando cual es el agente oxidante y cual es el agente reductor.

Secuencia:

- 3.1 Colocar en un matraz de Erlenmeyer 50 ml de agua destilada.
- 3.2 Agregar 1.5 gr de azúcar y 1.5 ml de NaOH 6N.
- 3.3 Mezclar bien hasta disolver.
- 3.4 Agregar lentamente 1 ml de KMnO₄ al 0.1 N
- 3.5 Observar el resultado.

La reacción efectuada fue la siguiente, completa su balance.



Cuestionario:

¿Qué elemento se oxidó? _____

¿Qué elemento se redujo? _____

¿Cuál fue el agente reductor? _____ ¿Por qué se considera agente reductor?

¿Cuál fue el agente oxidante? _____ ¿Por qué se considera agente oxidante?

¿Qué cambios observó en la reacción?

EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico. Realizar una reacción de óxido-reducción, identificando cual es el agente oxidante y cual es el agente reductor.

- 4.1 En un tubo de ensaye agregar 2 ml de la S.R. de permanganato de potasio 0.1 N
- 4.2 Posteriormente adicionar 0.5 g de sulfato ferroso

4.3 Agregar 2 gotas de ácido sulfúrico concentrado

La reacción efectuada fue la siguiente, completa su balance.



Cuestionario:

¿Qué elemento se oxidó? _____

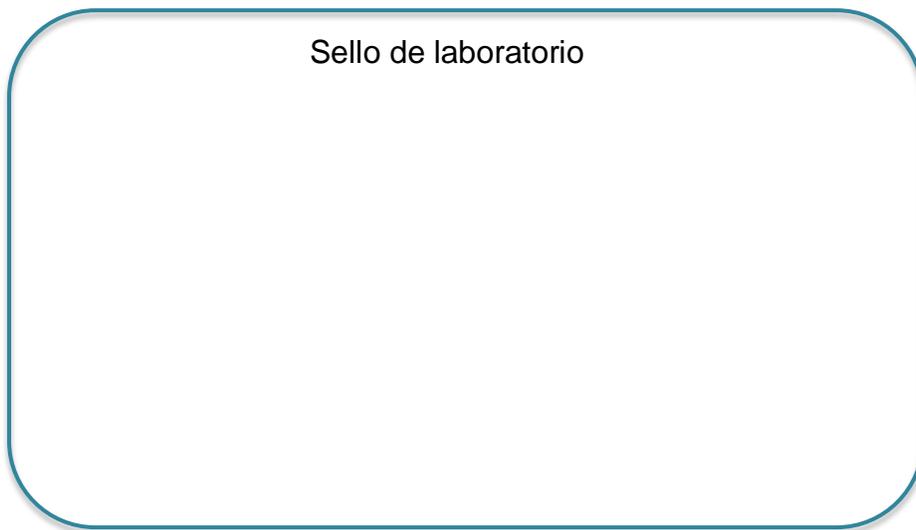
¿Qué elemento se redujo? _____

¿Cuál fue el agente reductor? _____ ¿Por qué se considera agente reductor?

_____ ¿Cuál fue el agente oxidante? _____ ¿Por qué se considera agente oxidante?

¿Qué cambios observó en la reacción?

Sello de laboratorio



PRÁCTICA V

ESTEQUIOMETRÍA I

OBJETIVO GENERAL.

Calcular las relaciones cuantitativas implicadas en una reacción química y realizar la demostración experimental.

FUNDAMENTO TEÓRICO.

La palabra estequiometria deriva del vocablo griego *Stoicheion* - elemento y *Metría* - medida, se refiere a las relaciones de peso y volumen en las reacciones químicas.

Las cantidades que se expresan en las relaciones cuantitativas de la reacción pueden ser: gramos, volúmenes, concentraciones, moléculas, moles.

Algunas de las leyes que determinan la estequiometria son:

1. Ley de la Conservación de la masa. “ En toda reacción química, las cantidades en masa de los reactivos son iguales a las de los productos”
2. Ley de las proporciones constantes o Ley de Proust. “ Cuando dos o más elementos se unen para formar un mismo compuesto, lo hacen siempre en una relación ponderal constante”.

Reactivo Limitante. Es aquella sustancia que se encuentra en menor proporción estequiométrica y es el reactivo que determina la cantidad de producto que se forma.

Reactivo en Exceso. Es una sustancia que se encuentra en mayor proporción estequiométrica y es necesario para que se consuma todo el reactivo limitante.

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico. *Determinar la cantidad de Yoduro de plomo (II) que se obtiene como producto de una reacción.*

MATERIAL	REACTIVOS
2 vasos de precipitados	Yoduro de Potasio KI
1 balanza digital	Nitrato de Plomo (II) $Pb(NO_3)_2$
1 agitador	Agua destilada

1 embudo	
1 papel filtro	
1 parrilla eléctrica	
1 pizeta	

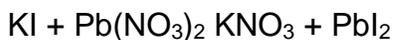
Secuencia:

- 1.1. Coloca en la balanza un vaso de precipitados de 50 ml y a continuación mide con precisión 2 gr de Yoduro de Potasio KI.
- 1.2. Coloca un segundo vaso de precipitados en la balanza y agrega 1 gr de Nitrato de Plomo (II) $Pb(NO_3)_2$.
- 1.3. Agrega agua suficiente a los dos vasos, hasta disolución total. 1.4. Agrega el contenido del vaso 2 al vaso 1 y agita hasta observar algún cambio.
- 1.5. Al vaso 2 agrega un poco de agua destilada para que se enjuague y nuevamente vacía el contenido en el vaso 1.
- 1.6. Toma la masa de un papel filtro.
- 1.7. Con la ayuda de un embudo filtra la solución y enjuaga en dos ocasiones el precipitado.
- 1.8. Seca el papel filtro con el precipitado con ayuda de una parrilla eléctrica. 1.9. Mide la masa del papel filtro con el precipitado seco y repite la secuencia 1.8 hasta obtener una masa constante.

Masa del Sulfato de Bario obtenida: _____

Cálculos :

La reacción que se lleva a cabo es:



Realiza el balanceo de los componentes de la reacción.

Determina ¿Cuál es el reactivo limitante?:

Determina ¿Cuál es el reactivo en exceso? :

Determina la cantidad teórica que se produce de Sulfato de Bario BaSO_4

Cuestionario:

¿La masa teórica y experimental del Yoduro de Plomo es la misma? Explica.

Cuál es el reactivo limitante _____

¿Cuál es el reactivo en exceso _____

Sello del Laboratorio

PRACTICA VI

ESTEQUIOMETRIA II

OBJETIVO GENERAL

Que el alumno aplique las relaciones cuantitativas en una reacción química, para determinar la masa de un gas y el porcentaje de rendimiento.

FUNDAMENTO TEORICO

El volumen molar es el volumen que ocupa una mol de un gas ideal en ciertas condiciones de presión y temperatura.

Se considera que el volumen molar de cualquier gas en condiciones normales (1 atm de presión y una temperatura de 0° C) es de 22,4 L.

La eficiencia o rendimiento de una reacción es el grado o porcentaje de conversión de reactivos a productos. No todas las reacciones se llevan a cabo al 100%.

Rendimiento real en gramos

Porcentaje de rendimiento = ----- x 100

Rendimiento teórico en gramos

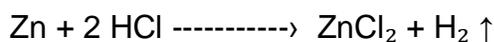
MATERIAL	REACTIVOS
1 balanza granataria	Zinc en polvo
1 matraz kitasato	Ácido Clorhídrico
1 embudo de separación	
1 tubo de vidrio con manguera latex	
1 termómetro	
1 tapón mono horadado	
1 aparato de captura de gas	

EXPERIMENTO 1

Objetivo Especifico: *El alumno determinará la masa de un gas y el porcentaje de rendimiento de una sustancia, ayudándose de datos experimentales.*

Secuencia:

- 1.1 Pesar con exactitud 0.5 g de zinc en polvo y colocarlo dentro del matraz kitasato
- 1.2 Llenar con agua el aparato de captura de gas y colocarlo en la posición de trabajo (la boca de la botella hacia abajo).
- 1.3 Conectar el aparato de captura de gas con el matraz kitasato
- 1.4 Colocar aproximadamente 10 ml de HCl 1:1 en el embudo de separación. Asegurarse que el matraz este cerrado.
- 1.5 Abrir la válvula del embudo durante 3 segundos para poner en contacto el ácido con el zinc. (Tener cuidado que no se quede vacío el embudo porque el ácido sobrante fungirá como sello).
- 1.6 Esperar a que termine la reacción.
- 1.7 Registrar el volumen que ocupa el gas en el aparato.



Cuestionario:

- 1.- Masa del zinc: _____g
- 2.- ¿Qué gas se desprende?
- 3.- ¿Cuál es la masa que corresponde a este volumen?
- 4.- Compare el valor de la masa experimental del Hidrógeno con el teórico
- 5.- Calcule el porcentaje de rendimiento del Hidrógeno

Sello del laboratorio

PRÁCTICA VII

TIPOS DE SOLUCIONES

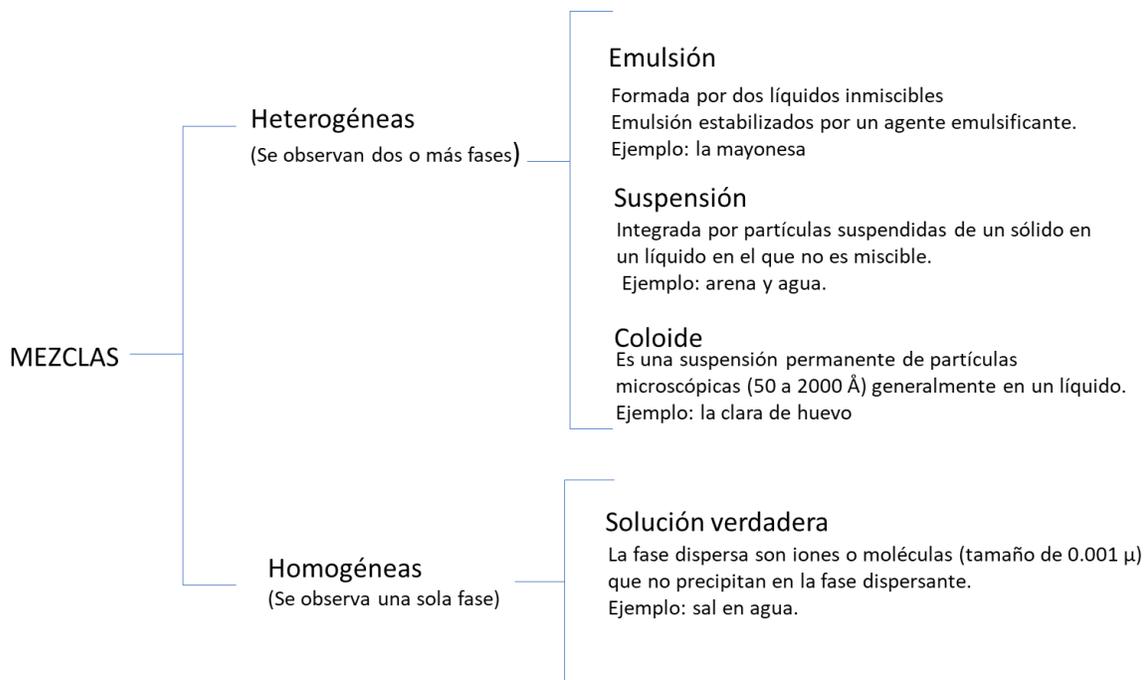
OBJETIVO GENERAL

Conocer la composición de las soluciones químicas, así como los diferentes tipos que de ellas existen.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las soluciones son muy importantes en la química, lo cual se constata por el hecho de que la mayoría de las reacciones químicas que se realizan, tanto en la naturaleza como en la industria química, ocurren en solución.

Las soluciones son mezclas y tienen dos componentes fundamentales, la fase dispersa (solute) y la fase dispersante (solvente). Se las puede clasificar de la siguiente manera:



Es posible obtener nueve tipos de soluciones (considerando el estado de agregación del soluto y el solvente):

Líquido-líquido	Gas-Gas	Sólido-Sólido
Líquido-sólido	Gas-Sólido	Sólido-Gas
Líquido-gas	Gas-Líquido	Sólido-Líquido

MATERIAL	REACTIVOS	
1 agitador de vidrio	Aceite vegetal	
1 gradilla	Agua destilada	H ₂ O
1 pizeta	Alcohol Etilico	CH ₃ -CH ₂ -OH
1 mechero Bunsen	Almidón	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n
1 pinzas para tubo de ensaye	S.R. Almidón 1%	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n
10 tubos de ensaye	Sacarosa (azúcar de mesa)	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
2 vasos de precipitados de 100 ml	Yeso	CaSO ₄
	S.R. Cloruro de sodio 1%	NaCl
	Cloruro de Sodio	NaCl
	Harina	
	Yoduro de Potasio	KI

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: Identificar los componentes principales de una solución.

Secuencia:

- 1.1 Añadir en un tubo de ensaye 0.1 g de Yoduro de Potasio (tubo 1)
- 1.2 Agregar 1 ml de agua destilada y observar.
- 1.3 Colocar en otro tubo de ensaye 0.5 ml de Alcohol Etilico (tubo 2)
- 1.4 Añadir 1ml de agua destilada y observar
- 1.5 Completar la tabla 8.2

No. de tubo	Estado de agregación del Soluta	Estado de agregación del Solvente	Estado de agregación de la solución resultante
1			
2			

Tabla 8.2

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Identificar una solución verdadera por su relación soluto- solvente.

Secuencia:

- 2.1 Colocar 0.5 g de yeso en un vaso de precipitados (vaso 1).
- 2.2 Adicionar a otro vaso de precipitados 0.5 g de sacarosa (azúcar) (vaso 2).
- 2.3 Añadir a cada uno de los vasos de precipitados 5 ml de agua, mover con el agitador de vidrio y anotar inmediatamente las observaciones en la tabla 8.3
- 2.4 Dejar reposar hasta observar cambios en las soluciones y anotarlos en la tabla 8.3

No. de vaso	EN AGITACIÓN	EN REPOSO
1		
2		

Tabla 8.3

Cuestionario:

Selecciona la opción correcta.

¿Cuál de las dos soluciones formadas es una solución verdadera?

- a) La que contiene el yeso
- b) La que tiene sacarosa
- c) Las dos mezclas

¿Por qué?

- a) Porque sedimenta
- b) Debido a que no sedimenta

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: Comprobar algunos efectos físicos en la formación de soluciones.

Secuencia:

3.1 Efecto del movimiento de agitación:

- 3.1.1 Colocar en dos tubos de ensaye 0.1 g de Sulfato de Cobre Pentahidratado.
- 3.1.2 Agregar 1 ml de agua destilada a cada tubo.

- 3.1.3 Agitar vigorosamente uno de los tubos, el otro tubo dejarlo en reposo.
- 3.1.4 Observar la velocidad de dilución en cada uno de los tubos.

3.2 Efecto de la temperatura:

- 3.2.1 Colocar en dos tubos de ensaye 1 ml de Agua destilada.
- 3.2.2 Calentar uno de los tubos hasta ebullición.
- 3.2.3 Agregar a los dos tubos de ensaye 0.1g de Sulfato de Cobre Pentahidratado.
- 3.2.4 Observar la velocidad de disolución en los dos tubos.

Cuestionario:

Selecciona la opción correcta.

¿Qué sucede al agitar la solución?

- a) El soluto se disuelve más rápido que en reposo.
- b) El soluto se disuelve a la misma velocidad que en reposo.
- c) El soluto no se disuelve.

¿Qué efecto tiene el aumento de temperatura del solvente (agua)?

- a) El soluto se disuelve con lentitud.
- b) El soluto se disuelve con rapidez.
- c) No se observa ningún cambio respecto al testigo.

EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico: Preparar y diferenciar los distintos tipos de mezclas (soluciones, suspensiones, emulsiones y coloides).

Secuencia:

- 4.1 Agregar a un tubo de ensaye 0.1 g de Cloruro de Sodio.
- 4.2 Agregar a otro tubo de ensaye 0.1 g de Harina.
- 4.3 Agregar a otro tubo de ensaye 0.5 ml de Aceite Vegetal.
- 4.4 Agregar a otro tubo de ensaye 0.1 g Almidón.
- 4.5 Añadir a cada tubo de ensaye 1 ml de Agua destilada y agitar.
- 4.6 Calentar ligeramente el tubo con Almidón, hasta ebullición.
- 4.7 Anotar las observaciones en la tabla 8.4

No. de Tubo	Soluto	Solvente	Mezcla Formada (solución, suspensión, emulsión o coloide)

Tabla 8.4

Sello del Laboratorio

PRÁCTICA VIII

SOLUCIONES VALORADAS

OBJETIVO GENERAL

Preparar soluciones con concentración conocida.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. Una de estas sustancias se denomina soluto, la cual se disuelve en otra, llamada solvente. Las soluciones se pueden clasificar según su naturaleza química (polares y no polares), estado físico (sólidas, líquidas y gaseosas) y concentración (valoradas y no valoradas).

Las soluciones valoradas son aquellas que tienen una concentración conocida, que se expresa manera cuantitativa o cualitativa y representa la cantidad de soluto disuelto en una solución determinada.

La concentración de una solución se puede expresar cualitativamente como diluida o concentrada, al igual que saturada, no saturada y sobresaturada. Mientras la concentración reportada cuantitativamente es expresada en unidades físicas (porcentuales y partes por millón) y químicas (molar, molal y normal).

La preparación de soluciones valoradas implica el uso de cantidades precisas tanto de soluto como de solvente, por lo que, es esencial contar con el equipo necesario, el material adecuado y realizar los cálculos pertinentes.

La estimación del contenido de soluto y solvente, se basan en el tipo de solución, tal como se describe en las siguientes fórmulas:

1-. Solución porcentual: Pueden ser en volumen o masa

$$\text{Porcentaje en masa/volumen} = \left(\frac{\text{masa de soluto}}{\text{volumen de solución}} \right) * 100$$

2-. Solución molar (M): Es el número de moles de soluto por litro de solvente

$$M = \frac{\text{moles}}{\text{L de solución}}$$

3-. Solución molal (m): es el número de moles de soluto por kilogramo de solvente

$$m = \frac{\text{moles}}{\text{kg de solvente}}$$

4-. Solución normal (N): Es el número de pesos equivalentes de soluto por litro de solución.

$$N = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{Volumen de solución} * P.E.}$$

$$P.E. (\text{ácidos y bases}) = \frac{\text{Peso molecular (g)}}{\text{No. de H u OH}}$$

$$P.E. (\text{sales}) = \frac{\text{Peso molecular (g)}}{\text{Valencia sustituida}}$$

Material	Reactivos
1 balanza	Agua destilada
2 espátulas	Óxido de calcio (CaO)
1 gradilla	Sulfato de sodio (Na ₂ SO ₄)
2 matraz aforado de 100 mL	
1 pipeta	
1 pizeta	
2 tubos de ensaye grande	
3 vidrios de reloj	

EXPERIMENTO 1

Objetivo específico: Diferenciar una solución diluida de una solución concentrada
Secuencia

- 1.1. Colocar en un tubo de ensaye 0.01 g de CaO
- 1.2. Medir con una probeta 3 mL de agua destilada, agregar al tubo anterior y agitar hasta disolución completa (solución A)
- 1.3. Colocar en otro tubo de ensaye 0.1 g de CaO
- 1.4. Agregar 3 mL de agua destilada y agitar hasta disolución completa (solución B)
- 1.5. Observar y contestar el siguiente cuestionario

Cuestionario

¿Cuál es la solución diluida?

¿Cuál es la solución concentrada?

¿Qué características presentan las soluciones?

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: preparar 100 mL de una solución de Na_2SO_4 al 0.1 M

Peso molecular de $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142.00\text{g/mol}$

Solución molar = No. De moles expresada en g disueltos en 1 L de solución

Secuencia

2.1. Realiza los cálculos:

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ al } 0.1 \text{ M} \left(\frac{142.00\text{g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ M de Na}_2\text{SO}_4} \right) \left(\frac{100 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \right) = \text{_____ g de Na}_2\text{SO}_4$$

2.2. Pesar _____ de Na_2SO_4

2.3. Colocar en un matraz aforado de 100 mL

2.4. Añadir al matraz una porción de agua destilada para disolver el Na_2SO_4

2.5. Aforar a 100 mL con agua destilada

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico: realizar los cálculos para preparar 250 mL de una solución de sacarosa al 1.5%

Secuencia

3.1. Realiza los cálculos:

$$\text{Porcentaje en masa/volumen} = \left(\frac{\text{masa de soluto}}{\text{volumen de solución}} \right) * 100$$

Despejar fórmula:

$$\text{Masa de soluto} = \left(\frac{\text{volumen de solución}}{100} \right) \text{Porcentaje en masa/volumen}$$

Sustituir:

$$\text{Masa de soluto} = \left(\frac{250}{100} \right) 1.5$$

Resultado:

Masa de soluto = _____ g sacarosa

EXPERIMENTO 4

Objetivo Específico: realizar los cálculos para preparar 100 mL de una solución de Na_2CO_3 al 0.1 N

Secuencia

4.1. Realiza los cálculos:

$$P.E. (sales) = \frac{\text{Peso molecular (g)}}{\text{Valencia sustituida}}$$

Sustituir:

$$P.E. \text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{105.9888 \text{ g}}{2}$$

$$P.E. \text{Na}_2\text{CO}_3 = 52.9944 \text{ g}$$

$$N = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{Volumen de solución (L)} * P.E.}$$

Despejar fórmula:

$$\text{Masa de soluto} = \text{Volumen de solución (L)} * P.E. * N$$

Sustituir:

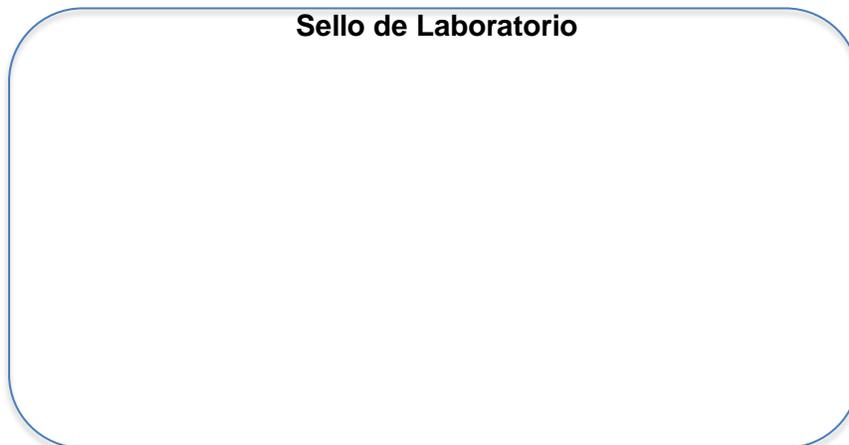
$$\text{Masa de soluto} = (0.1 \text{ L})(52.9944 \text{ g})(0.1 \text{ N})$$

Resultado:

$$\text{Masa de soluto} = \text{_____ g Na}_2\text{CO}_3$$

- 3.2. Pesar _____ de soluto
- 3.3. Colocar en un matraz aforado de 100 mL
- 3.4. Añadir al matraz una porción de agua destilada para disolver el soluto
- 3.5. Aforar a 100 mL con agua destilada

Sello de Laboratorio



PRACTICA IX

pH, INDICADORES Y SOLUCIONES BUFFER

OBJETIVO GENERAL

Diferenciar los indicadores ácido-base, así como las soluciones buffer.

FUNDAMENTO TEORICO

El pH, es la medida de concentración de los iones hidrógeno o hidrón de una solución, basado en una escala numérica que permite valorar la acidez de las soluciones acuosas.

La importancia de la medida y control de esta acidez radica, en que muchas reacciones bioquímicas indispensables para la vida y otras de aplicación industrial, se realizan únicamente a un pH específico.

Para conocer el pH de una sustancia existen dos métodos: los colorímetros que utilizan que exhiben diferentes colores, dependiendo de la acidez o basicidad de la solución con la que se ponen en contacto, que se llaman indicadores y pueden estar en solución o sobre papel; y los métodos potenciométricos en los que se mide el pH con toda precisión, por medio de un aparato llamado Potenciómetro.

Una de las formas de controlar el pH es por medio de las soluciones Buffer o reguladoras, que son aquellas soluciones que soportan los cambios de pH cuando se diluyen o cuando se les agregan pequeñas cantidades de ácido o base; de éstas existen dos tipos: las formadas por un ácido débil mezclado con una de sus sales o las formadas por una base débil.

MATERIAL	REACTIVOS
Gradilla	Acetato de Sodio $C_2H_3O_2Na$
Tubos de ensaye	Ácido Clorhídrico HCl
Papel pH Universal	S.R. Ácido Sulfúrico H_2SO_4 0.15M
	Agua destilada
	Agua mineral
	Solución de lejía
	S.R. Cloruro de Sodio 10 % $NaCl$
	S.R. Fenolftaleína 0.5%
	S.R. Hidróxido de Calcio 10% $Ca(OH)_2$
	S.R. Hidróxido de Sodio 30% $NaOH$
	Jugo de Limón
	Refresco de cola
	Rojo de Congo 0.1%
	Rojo de metilo 0.1%

	Ácido acético	$C_2H_4O_2$
--	---------------	-------------

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico. El alumno conocerá el uso de los indicadores en papel y aprenderá a usar la escala comparativa.

Secuencia:

- 1.1 Colocar respectivamente en seis tubos de ensaye 0.5 ml. de las siguientes soluciones: Jugo de limón, ácido clorhídrico 0.1N, lejía, Hidróxido de calcio, cloruro de sodio, refresco de cola y agua mineral embotellada.
- 1.2 Tomar ocho trocitos de papel pH universal, humedecerlos previamente en agua y poner en contacto cada uno, con las soluciones indicadas en la tabla 9.
- 1.3 Observar si hay algún cambio de color y anotar el pH en la tabla 9.

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico. Conocer el uso de diferentes indicadores en solución.

Secuencia:

- 2.1 Colocar 1 gota de indicador de fenolftaleína a cada uno de los tubos de las soluciones utilizadas en el experimento 1.
- 2.2 Observar si ocurre algún cambio de color y anotarlo en la tabla
- 2.3 Repetir el punto 2.1 de la secuencia con el resto de los indicadores en solución y anotarlos en la tabla 9.
- 2.4 Anotar en la tabla si las sustancias son de carácter ácido o básico.
- 2.5 Determinar si el indicador es específico para ácidos o para bases.

INDICADORES	SOLUCIONES							
	Jugo de Limón	HCl 0.1N	Sol. Lejía	Sol. Ca(OH) ₂	Sol. NaCl	Refresco de cola	Agua mineral	Indicador específico para:
Papel pH Universal								
Fenolftaleína								
Rojo de Metilo								
Rojo de Congo								
Carácter de la sustancia								

Tabla 9

Cuestionario:

¿Cuál es el objetivo de utilizar un indicador?

- a) Colorear la solución
- b) b) Cuantificar el pH de la solución
- c) c) Indicar si la solución es ácida, básica o neutra.

¿Cuáles indicadores se utilizan para identificar sustancias con pH ácido?
_____ y ¿Cuáles con pH básico? _____

EXPERIMENTO 3

Objetivo Específico. Preparar y comprobar una solución buffer.

Secuencia:

- 3.1 Colocar en un tubo de ensaye 1 ml de agua destilada.
- 3.2 Agregar 0.5 ml de ácido acético y 0.5 g de acetato de sodio y agitar.
- 3.3 Medir el pH de la solución con un papel pH universal.
- 3.4 Dividir la solución en dos tubos de ensaye.
- 3.5 Añadir a uno de los tubos una gota de ácido clorhídrico concentrado.
- 3.6 Agregar al otro tubo 3 gotas de S.R de hidróxido de sodio al 30%.
- 3.7 Medir el pH de las dos soluciones con papel pH universal.
- 3.8 Comparar los tres valores de pH obtenidos y sacar conclusiones.

Cuestionario:

¿Qué valores de pH se obtuvieron?

¿En qué grado se alteraron estos valores al agregar las soluciones ácida y básica?

En base al fundamento teórico ¿Cómo explicarías lo sucedido?



PRÁCTICA X

NEUTRALIZACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Conocer las reacciones de neutralización, así como el proceso de titulación.

FUNDAMENTO TEÓRICO

El agua es un disolvente muy común en la naturaleza, está constituida por iones H^{+} y iones OH^{-} . La reacción de neutralización consiste en igualar la cantidad de estos iones en una solución.

Los indicadores son ácidos o bases débiles que se emplean para detectar esos iones y iones OH^{-} . En presencia de ácidos dan una coloración y en presencia de bases producen otra coloración.

MATERIAL	REACTIVOS
6 tubos de Ensaye	S.R de Hidróxido de Sodio NaOH 0.1N
1 Matraz Erlenmeyer de 125ML	S.R de Ácido Clorhídrico HCl 0.1N
1 Bureta de 25 ML	S.R de indicador de Azul de bromotimol al 0.1%
Papel pH Hydrión	S.R de indicador de fenolftaleína al 0.1%
1 soporte universal	
1 pinzas doble bureta	
1 Gradilla	

EXPERIMENTO 1

Objetivo Específico: *Identificar una reacción de neutralización*

Secuencia:

- 1.1 Tomar tres tubos de ensaye y enumerarlos.
- 1.2 Al primer tubo adicionar 1 ml de S.R. de ácido clorhídrico 0.1N.
- 1.3 Al segundo tubo adicionar 1 ml de agua destilada.
- 1.4 Al tercer tubo adicionar 1 ml de S.R. de hidróxido de sodio 0.1N.

1.5 Medir y registrar el pH al contenido de los tres tubos de ensaye.

1.6 Añadir a los tres tubos de ensaye 1 gota de indicador de fenolftaleína. Observar,

1.7 Tomar otros tres tubos de ensaye y repetir las secuencias 1.2 al 1.4. y adicionar 1 gota de indicador de azul de bromotimol. Observar en cual tubo cambió la coloración del indicador. Registrar tus resultados en la siguiente tabla:

	HCl	AGUA	NaOH
pH			
Con fenolftaleína			
Con Azul de Bromotimol			

Demostrar la neutralización de la base con la decoloración del indicador de la fenolftaleína.

1.8 Añadir al tubo que contiene hidróxido de sodio y fenolftaleína gota a gota de ácido clorhídrico hasta que se decolore. Medir el pH con papel hydrión.

1.9 Añadir al tubo que contiene ácido clorhídrico y azul de bromotimol gota a gota de hidróxido de sodio hasta que el indicador regrese a su color original. Agitar y Medir el pH con papel hydrión.

Cuestionario:

¿Logró demostrar la neutralización de un ácido a partir de una base?

¿Logró demostrar la neutralización de una base a partir de un ácido?

Escriba la reacción de neutralización que se está efectuando en el experimento.

EXPERIMENTO 2

Objetivo Específico: Determinar por titulación la concentración desconocida de una base por medio de la reacción de neutralización

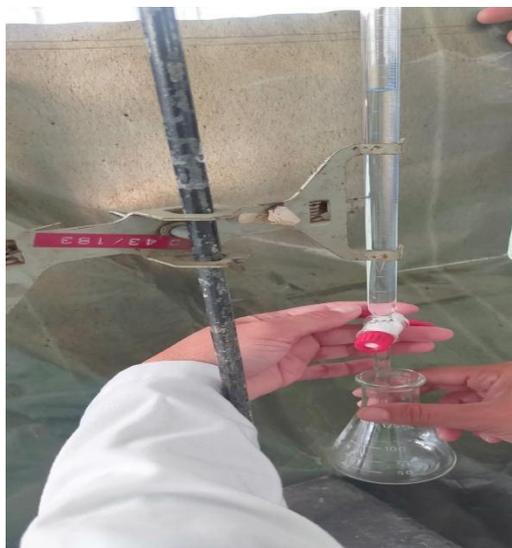
Secuencia:

2.1 Aforar una bureta de 25 ml con S.R. de ácido clorhídrico 0.1N.

2.2 En un matraz Erlenmeyer de 125ml, colocar 10ml de una solución de hidróxido de sodio desconocida. Y adicionar 2 gotas de indicador de fenolftaleína.

2.3 Llevar a titulación colocando el matraz Erlenmeyer con la solución y abrir con cuidado la llave de la bureta para que gotee en la solución del matraz y agitar continuamente hasta que desaparezca el color de la fenolftaleína.

2.4 Revisar el volumen gastado de la solución del ácido clorhídrico en la bureta.



Realizar el siguiente cálculo:

$$N_{\text{ácido}} \times V_{\text{ácido}} = N_{\text{base}} \times V_{\text{base}}$$

Normalidad de NaOH =

Sello de Laboratorio

