

Gaudint la Química




Facultat de Química

**Laboratori de Química per a
estudiants de Batxillerat**

Nom i cognoms:.....

Col.legi/IES:.....

VNIVERSITAT  VALÈNCIA

Organitza:

- Deganat de la Facultat de Química
- Delegació del Rector per a la Incorporació a la Universitat
- Vicerektorat d'Estudis

Persones de contacte:

Secretaria:

Carmen Victoria  **96-354-4470**

Contacte: batxille@uv.es

ÍNDEX

1.- Introducció i Objectius

2.- Una Química al servei de la Humanitat

3.- Els Estudis de Química

a) Objectius docents

b) Eixides professionals

4.- Mesures de Seguretat Bàsiques al Laboratori

5.- Pràctiques

1) Recobriment electrolític: Electrodeposició de coure sobre un "clip"

2) Detectar la presència d'oxigen dissolt en aigua

3) Com esbrinar la composició d'una dissolució desconeguda mitjançant anàlisi químic qualitatiu

4) Experiment demostratiu: Tintes invisibles

6.- Passatemps químics

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

La Universitat de València i, més concretament la Facultat de Químiques, obri novament les seues portes per a organitzar unes Jornades de Pràctiques dirigides als estudiants de Batxillerat.

Els objectius que es persegueixen són diversos. En primer lloc, es pretén contribuir a la difusió de la Química entre els estudiants de Batxillerat i en segon lloc, establir vies de comunicació entre els professors de tots els nivells d'educació, per a coordinar accions dirigides a una millor comprensió de la disciplina.

La jornada, que se celebrarà en els laboratoris docents de la Facultat de Químiques baix la supervisió de professors de la pròpia facultat i dels centres de batxillerat, tindrà una duració total de 3h i 30 min.

Després d'un breu acte de benvinguda per part de l'equip deganal (20 min), els estudiants passaran als laboratoris, on es realitzaran diverses activitats en un temps màxim de 180 min. S'iniciarà la sessió amb una introducció a les normes de seguretat i tractament de residus (20 min).

Posteriorment, els estudiants iniciaran el treball experimental segons l'esquema proposat.

En la present edició s'han dissenyat tres experiències distintes, que realitzaran **tots els estudiants**. En el temps restant, s'aprofitarà per a la visualització d'una experiència demostrativa a càrrec dels/de les professors/es.

Desitgem que la programació que s'ha elaborat satisfaga les expectatives de tots vosaltres, que aprengueu i gaudiu molt al laboratori, com nosaltres hem gaudit amb la preparació i, en qualsevol cas, esperem que amb els vostres suggeriments puguem millorar la programació per a l'any que ve.

2. UNA QUÍMICA AL SERVEI DE LA HUMANITAT

En primer lloc caldria recordar què és la Química i quin és el seu interès. La Química es defineix com la Ciència que estudia la *composició i propietats* de la matèria, així com les *transformacions* que aquesta matèria experimenta.

Ja que el propi cos humà, l'aigua, l'arena, els aliments, els productes de consum diari, són tots formes de matèria, podem entendre fàcilment que la Química està present en tot moment en la nostra vida.

Efectivament, trobaràs Química en quasi tots els aspectes de la teua vida diària: l'aliment que ingereixes, les peces de roba amb què et vesteixes, els vehicles, ordinadors i CD's que uses, els medicaments que prens quan no et trobes bé, l'aire que respires, l'aigua que beus i per descomptat en les monedes i bitllets amb què adquireixes tot l'anterior, per citar alguns pocs exemples.

La Química s'utilitza en els xips de l'ordinador, perfums, fibres sintètiques, plàstics, medicaments, cosmètica, adobs, explosius, focs artificials, sabons i detergents, il·luminació, comunicacions, recobriments electrolítics, piles i bateries, ceràmiques, vidres de seguretat, pintures, alimentació, ...

La Química, com a Ciència, ens dona la capacitat de conèixer i comprendre com funciona l'Univers. D'altra banda, la Tecnologia proporciona l'art o l'habilitat d'aplicar el coneixement obtingut a partir de la Ciència.

Segons la Tecnologia que apliquem, el coneixement obtingut per mitjà de l'estudi de la Química podrà ser beneficiós o perjudicial per al desenvolupament dels éssers humans. Així el coneixement químic es pot utilitzar per a preparar compostos adequats per al control de plagues o per a fabricar fertilitzants necessaris per al desenvolupament d'una agricultura intensiva, tan necessària en un món tan poblat.

D'altra banda és a la vegada essencial en el disseny i preparació de nous fàrmacs així com de mètodes per al diagnòstic precoç d'algunes malalties. No obstant això, un mal ús de la ciència pot desembocar en la fabricació de gasos tòxics que es poden usar en atemptats terroristes com el perpetrat en el metro de Tòquio, fa uns anys, amb gas *Sarín*, en 1995 amb gas Sarín, o per a construir potents bombes i/o armes de destrucció massiva.

Per tot això, és molt important que els nostres professionals de la Química tinguin uns valors i principis ètics que permeten que la seua activitat professional vaja dirigida a contribuir al desenvolupament de la humanitat amb un mínim impacte mediambiental.

3. ELS ESTUDIS DE QUÍMICA

A) Objectius docents

Els ensenyaments impartits en el Grau en Química han de proporcionar al futur químic uns coneixements bàsics, tant teòrics com pràctics, que li capaciten per a l'exercici professional en la indústria, en l'ensenyament (en els seus diferents nivells), així com en la investigació i qualsevol altra activitat relacionada amb la síntesi, purificació, anàlisi, caracterització estructural, propietats, reactivitat, arbitratge, peritatge, taxació i aplicació de substàncies químiques.

Per tant, els objectius docents han de conduir a proporcionar una formació científica sòlida en els aspectes bàsics i aplicats de la Química.

B) Eixides professionals

El Graduat en Química pot desenvolupar la seua activitat professional en qualsevol empresa on s'obtinga un producte químic, però també en les empreses que el comercialitzen o l'apliquen.

Sense pretendre ser exhaustiu, s'indiquen a continuació algunes de les *eixides professionals* per als químics:

1) Indústria química:

- Petroquímica,
- Plàstics i cautxú
- Productes farmacèutics
- Alimentació
- Gasos industrials
- Detergents i sabons
- Fertilitzants
- Comerç químic
- Colorants i pigments
- Fitosanitària
- Assaonat de la pell
- Vidre i Ceràmica
- Metal·lúrgica
- Plantes depuradores
- Pintures i Vernissos
- Electroquímica
- Tractament de residus
- Perfumeria i Cosmètica
- Fibres químiques
- Plantes de potabilització
- Productes de neteja

2) Investigació bàsica o aplicada (I+D+i)

- Organismes públics o privats

3) Ensenyament: (centres públics o privats)

- Universitari, Batxillerat i ESO.

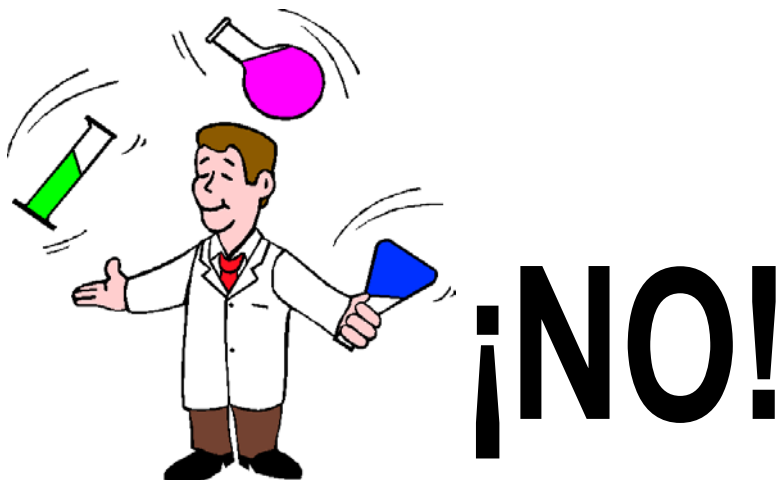
4) Administració Pública (Estat, Autonòmic o Local)

- Laboratoris Municipals, Provincials o Estatals, d'anàlisi química i biològica
- Químic de Duanes
- Hospitals
- Tècnic de l'Administració Pública

5) Professions liberals

- Laboratoris d'anàlisi i control de qualitat
- Dictàmens, certificats, peritatges i taxacions
- Projectes
- Estudis d'impacte ambiental,

4. MESURES DE SEGURETAT BÀSIQUES AL LABORATORI



El laboratori és un lloc de treball seriós, no exempt de perill, per la qual cosa s'ha de respectar una sèrie de **normes de seguretat** que evite possibles accidents, tant per un desconeixement del que s'està fent com per un comportament incorrecte (com córrer, donar empentes o jugar al laboratori). Per tant, per la vostra seguretat i la dels vostres companys, heu de complir les següents normes.

NORMES PERSONALS

1. Durant l'estada al laboratori l'alumnat haurà de portar **obligatòriament** ulleres de seguretat i bata. (Que se'ls proporcionaran a l'entrar al laboratori)
2. Els guants hauran d'utilitzar-se durant la manipulació de productes càustics i tòxics.
3. El cabell llarg haurà de portar-se recollit.
4. Està terminantment prohibit fumar o consumir aliments o begudes al laboratori.
5. No s'ha de dur a la boca cap producte químic per a conèixer el seu sabor, ni tampoc tocar-los amb les mans, excepte indicació expressa.

NORMES PER A LA UTILITZACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS

6. Evitar el contacte dels productes químics amb la pell.



7. Si accidentalment es vessa un àcid o algun altre producte químic corrosiu, s'ha de rentar immediatament amb aigua abundant.
8. Per a detectar l'olor d'una substància, no es deu col·locar la cara directament sobre el recipient: utilitzant la mà oberta a mode de pantalla, és possible fer arribar una xicoteta quantitat de vapor fins el nas.
9. Abans d'utilitzar un compost, assegurar-se bé de que és el que es necessita, fixar-se bé amb el rètol.
10. Els àcids requereixen una cura especial. Quan volem diluir-los, mai s'abocarà l'aigua sobre l'àcid; sempre al contrari, és a dir, *l'àcid sobre l'aigua*.
11. Quan s'escalfe una substància en un tub d'assaig, l'extrem obert del tub no ha de dirigir-se a cap persona situada a prop a fi d'evitar accidents.
12. Abans d'utilitzar qualsevol producte, hem de fixar-nos en els pictogrames de seguretat de l'etiqueta, a la fi de prendre les mesures preventives oportunes.

PICTOGRAMES		SIGNIFICAT
	Bomba explotant	Explosiu: poden explotar al contacte amb una flama, espurna, electricitat estàtica, sota l'efecte de la calor, xocs, fricció, etc.
	Flama	Inflamables: poden inflamar-se al contacte amb una font d'ignició (flama, espurna, electricitat estàtica, etc.); per calor o fricció; al contacte amb l'aire o aigua; o si s'alliberen gasos inflamables.
	Flama sobre cercle	Comburents: poden provocar o agreujar un incendi o una explosió en presència de productes combustibles.
	Corrosió	Corrosius: poden atacar o destruir metalls. Poden causar danys irreversibles a la pell o ulls, en cas de contacte o projecció.
	Bombona de gas	Gasos a pressió en un recipient (gasos comprimits, líquats o dissolts). Alguns poden explotar amb la calor. Els líquats refrigerats poden produir cremades o ferides relacionades amb el fred, són les anomenades cremades o ferides criogèniques.
	Calavera amb túbies	Tòxics: substàncies i preparats que, per inhalació, ingestió o penetració cutània en xicotetes quantitats produeixen efectes adversos per a la salut. Poden provocar nàusees, vòmits, mal de cap, pèrdua de coneixement i, inclús, la mort.
	Exclamació	Produeixen efectes adversos en dosis altes. També poden produir irritació en ulls, gola, nas i pell. Provoquen al·lèrgies cutànies, somnolència i vertigen.
	Perill per a la salut	Poden ser: cancerígens (poden provocar càncer); mutàgens (poden modificar l'ADN de les cèl·lules); tòxics per a la reproducció; poden modificar el funcionament de certs òrgans, com el fetge, el sistema nerviós, etc., provocar al·lèrgies respiratòries o comportar greus efectes sobre els pulmons.
	Medi ambient	Perillós per al medi ambient: presenten o poden presentar un perill immediat o futur. Provoquen efectes nefastos per als organismes del medi aquàtic (peixos, crustacis, algues, altres plantes aquàtiques, etc.). Símbol en què no sol existir la paraula d'avertència però, quan existeix, és sempre: "Atenció".

NORMES PER A LA UTILITZACIÓ DE LES BALANCES

- 13.** Quan es determinen masses de productes químics amb la balança, s'utilitzarà paper d'alumini (o vidre de rellotge si el producte és corrosiu) a mode de recipient. Mai col·locar els productes directament sobre el plat de la balança.
- 14.** S'ha de evitar qualsevol pertorbació que conduïska a un error, com vibracions degudes a cops forts, aparells elèctrics en funcionament, bufar per damunt dels plats de la balança, etc.

NORMES PER AL TRACTAMENT DELS RESIDUS

La política de minimització dels residus d'aquesta Universitat va començar al curs 1996-1997 amb un estudi sobre la situació, classificant-los en urbans o assimilables a urbans, perillosos i sanitaris. A partir del curs 1998-1999 es varen instal·lar contenidors per a la recollida selectiva de paper/cartró, vidre, alumini, i plàstic amb l'objectiu de facilitar el seu possible reciclatge. Els residus denominats pròpiament de laboratori pertanyen en la seua majoria a residus perillosos que s'han de sotmetre a un procés físico-químic per a una possible utilització posterior, sent gestionats per una empresa autoritzada. Cada sis mesos es retiren del magatzem situat en el campus de Burjassot.

- 15.** En el cas de les pràctiques que ens ocupen, s'han habilitat en el laboratori contenidors degudament etiquetats on s'introduiran els residus generats.

NORMES D'EMERGÈNCIA

- 16.** En el cas d'haver d'evacuar el laboratori, eixir de forma ordenada seguint en tot moment les instruccions que haja donat el professor/a.

ACTIVIDAD PRÈVIA

Assenyala en el següent plànol on es troben els diferents equips d'emergència; indica-ho amb les lletres D, E, M, B, AB, AL, S i V segons corresponga.

D - Dutexes i renta-ulls

E - Extintors

M - Mantes ignífugues

B - Farmaciola

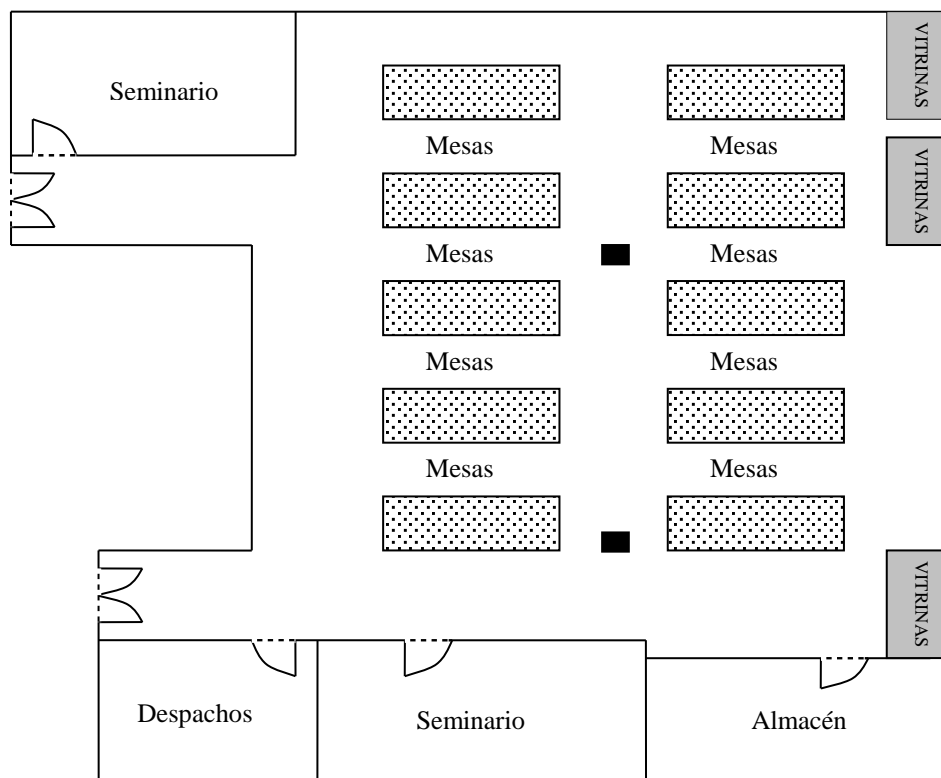
AB - Absorbent per a abocaments

AL - Alarma d'emergència

S - Eixida d'emergència

V - Recipient per al vidre trencat

EQUIPS D'EMERGENCIA Laboratori de Química General



5. PRÀCTIQUES

5.1. ELECTRODIPOSICIÓ DE COURE (aprox. 50 minuts)

INTRODUCCIÓ.

Segons el Diccionari de la RAE (Real Academia Española), l'electroquímica és *“la part de la física-química que tracta de les lleis referents a la producció de l'electricitat mitjançant combinacions químiques, i de la seua influència en la composició dels cossos”*. Aquest enunciat sintetitza l'àrea d'actuació d'una rama de la ciència i la tecnologia que està present en situacions tan comuns com l'ús de piles per al funcionament d'aparells elèctrics i de bateries per a l'arrancada dels vehicles a motor, o la pèrdua de propietats d'un objecte metàl·lic degut a la corrosió. L'electroquímica està també implicada en una varietat de processos industrials amb una forta rellevància econòmica i comercial, com és el cas, per exemple, de l'obtenció d'alumini, niló o clor, la fabricació de microxips, el metal·litzat de claus i ferramentes, el recobriments de peces d'automòbils, vaixells i avions, la recuperació de metalls pesats en aigües residuals industrials, etc. A la vista de tot açò, està clar que les tecnologies electroquímiques ocupen un lloc principal en l'economia moderna, proporcionant materials, processos i dispositius essencials per al progrés i el benestar de la societat. Un estudi editat en 1990 pel *National Research Council* d'Estats Units xifrava en 30.000 milions de dòlars la contribució de l'electroquímica al producte nacional brut d'aquest país, estimant a més a més en 20.000 milions de dòlars anuals l'increment d'aquesta xifra al llarg de la següent dècada. L'expansió de mercats emergents en àrees com la microelectrònica i les microtecnologies, els sensors, els tractaments superficials, les tecnologies de membrana, les bateries avançades i les piles de combustible, entre altres, ha contribuït sens dubte a l'increment de la importància industrial i econòmica de l'electroquímica. Per la seua banda, a Espanya existeixen més de 2.000 empreses que utilitzen les tecnologies electroquímiques com a part essencial del seu procés productiu. S'estima també que al menys altres 2.000 inclouen en alguna de les fases de la seua activitat algun procés o fenomen electroquímic.

Recobriments electrolítics

Els processos de recobriments electrolítics consisteixen en dipositar per via electroquímica fines capes de metall sobre la superfície d'una peça submergida en una dissolució d'electrolit. En aquest procés, la part que va a ser recoberta constitueix el càtode d'una cel·la electrolítica. L'electròlit és una sal que conté cations del metall de recobriment. S'aplica un corrent continu mitjançant d'una font d'alimentació, tant a la part que va a ser recoberta com a l'altre electrode. Els camps d'aplicació dels recobriments electrolítics són molt diversos. Sens dubte els més coneguts són aquells la finalitat dels quals és la protecció anticorrosió (en els que parts metàl·liques *sensibles* es protegeixen de la corrosió per *electrodeposició*, per a produir una fina capa protectora de metall) o els practicats amb finalitat decorativa. Per exemple, entre els primers (protecció anticorrosiva) podem citar el recobriment amb crom (*cromat*), amb níquel (*niquelat*), zinc (*galvanitzat*) o estany (*estanyat*). Entre els recobriments amb finalitat decorativa, a més a més d'alguns dels ja citats (*cromat*, *niquelat*) podem mencionar entre els més coneguts el *platejat* (recobriment amb plata), recobriment amb coure o el *xapat amb or*.

OBJECTIUS DE LA PRÀCTICA

En aquesta pràctica es realitza un senzill experiment d'electrodeposició de coure. Es tracta de construir una cel·la electrolítica amb una font externa d'alimentació elèctrica i d'observar en ella l'electrodeposició d'una capa de coure sobre un objecte d'acer inoxidable, com per exemple un *clip*, que actua com càtode de la cel·la. L'electrolit és una dissolució de sulfat de coure(II) que aporta ions Cu^{2+} . Per últim, l'ànode és una làmina de coure metàl·lic (ver figura 1).

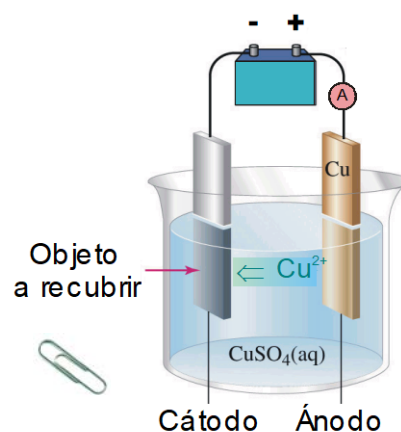


Figura 1

Els processos d'electrode són:

oxidació del coure metàl·lic en l'ànode: $Cu \Rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

reducció dels ions Cu^{2+} en el càtode: $Cu^{2+} + 2e^- \Rightarrow Cu$.

D'aquesta manera, en el càtode es va formant un precipitat de coure que es diposita com una fina capa de color rogenc en la superfície del clip.

PROCEDIMENT EXPERIMENTAL

1) Doble una làmina de coure per un extrem.

(Mire la figura de la dreta)

2) Desdoble (tan sols una vegada) un clip metàl·lic.

3) Comprove que la balança marca 0. Si no es així, polse "Tara". Pese cadascuna de les peces i

anote les corresponents masses en la taula 1 de "resultats". Ajudes d'unes pinces per a realitzar aquesta operació. No menege la balança del seu lloc i estiga quiet mentre pesa per a no generar corrents d'aire.

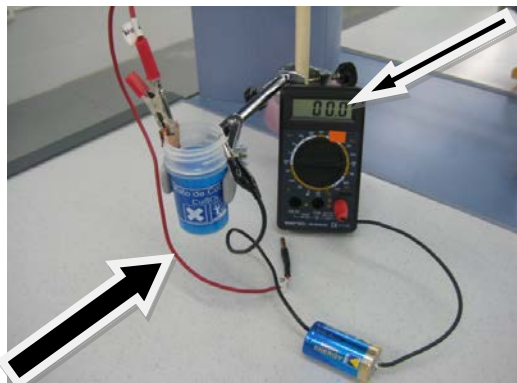
4) Enganxe les dos peces al recipient que conté la dissolució de $CuSO_4$ 1M, de forma que la part doblegada més curta quede fora del recipient i la part més llarga quede introduïda dins de la dissolució (**Atenció!** evite que es toquen entre elles).

5) Busque el pol **negatiu de la pila**. Veurà que té unit un cable amb una pinça tipus *cocodrill*. Connecte esta pinça al clip (evite que el *cocodrill* entre en contacte amb la dissolució de sulfat de coure).

6) Busque el pol **positiu de la pila**. Veurà que té unit un cable amb una clavilla tipus *banana*. Connecte esta clavilla a l'amperímetre (a la presa "mA"). Col·loque el selector de mesures de l'amperímetre en la posició 200 mA (**Atenció!** de corrent continu).

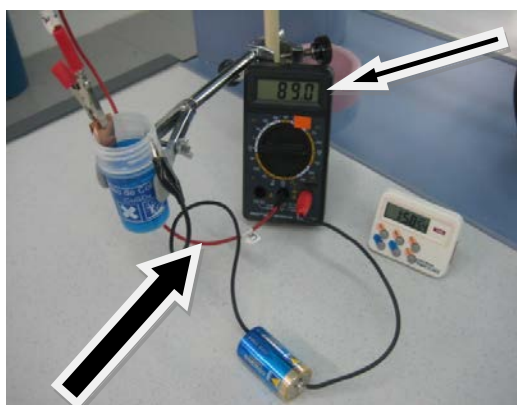


7) En aquest punt queda un cable per connectar, amb un extrem unit a una pinça tipus *cocodril* i l'altre unit a una clavilla tipus *banana*. Connecte la pinça cocodril al coure. (**Atenció!** Quan connecte la clavilla a l'amperímetre, el circuit quedarà tancat i s'iniciarà la electrodeposició de coure sobre el clip. Llitja el punts següents abans de continuar.



8) Prepare el cronòmetre del seu telèfon mòbil o del seu rellotge. Pose'l a zero i preparat per a iniciar-lo.

9) Connecte la clavilla a l'amperímetre (a la presa "COM") i pose en marxa el cronòmetre immediatament o mire l'hora exacta del seu rellotge.



10) Deixe que es produïska la electrodeposició durant 10 minuts, però si la intensitat es inferior a 50 mA, avise per a que revisen el circuit, alguna cosa no està funcionant correctament.

11) Anote en la taula 2 el valor de la intensitat de corrent que circula al minut (I_1), als 3 minuts (I_3), als 7 minuts (I_7) i als 10 minuts (I_{10}).

12) Als 10 minuts exactes desconnecte un dels cables, per a que deixi de circular el corrent. Si per qualsevol motiu passaren mes de 10 minuts, no és necessari repetir l'experiència, simplement anote'l i realitze els càlculs amb ell.

13) Desconnecte tots els cables i traga de la dissolució la làmina i el clip. Observe l'aspecte d'ambdós i elimine les restes de dissolució amb un tros de paper. Desdoblegue prèviament la làmina de coure i asseque amb suavitat per a evitar pèrdues de material.

14) Pese'ls en la mateixa balança i de la forma descrita anteriorment (utilitze pines, polse "tara" abans de pesar, no es menege mentre pesa, no menege la balança del seu lloc)

15) Anote les dos masses en la taula 1 i reste de les inicials. Si la diferencia de pes no es la mateixa, torne a pesar les peces per a detectar on està la errada (nota: pot haver quedat humitat en el coure si no l'ha desdoblegat).

RESULTATS I DISCUSIÓ: ELECTRODEPOSICIÓ DE COURE SOBRE CLIP

Anote els resultats en les següents taules.

Taula 1. Pes del clip i de la làmina de coure

Objecte	Massa inicial (g)	Massa final (g)	Δm (g)	Δm (mg)
Clip				
Coure				

Taula 2. Intensitat de corrent que circula al llarg de 10 minuts

Temps (minuts)	Intensitat (mA)	
1	I_1	
3	I_3	
7	I_7	
10	I_{10}	

Temps total transcorregut (minuts) =	t (segons) =
Intensitat promig ($\sum I$)/4 (mA)=	I (ampers)=

A partir d'aquestes dades experimentals obtingudes i coneixent el temps que ha durat l'electrodeposició així com la intensitat del corrent que ha circulat, pot comprovar-se la validesa de la primera llei de Faraday. Aquesta llei, enunciació per Michael Faraday l'any 1833, indica que: *"La massa de substància*

alliberada en una electròlisi és directament proporcional a la quantitat d'electricitat que ha passat a través de l'electròlit". És a dir, existeix una relació simple entre la quantitat d'electricitat que passa a través de la cel·la electrolítica i la quantitat de substància dipositada al càtode; ambdós quantitats són directament proporcionals. Durant el procés d'electrodeposició, com coneixem la intensitat de corrent que ha circulat (I , expressada en ampers) i el temps que ha durat (t , mesurat en segons), podem calcular la quantitat de càrrega elèctrica (Q , en coulombs):

Càrrega elèctrica (coulombs)	$Q = I \times t =$
------------------------------	--------------------

Per altra banda, sabem que la càrrega d'un mol d'electrons, la denominada constant de Faraday (F) equival a 96485 C mol^{-1} . D'aquesta manera podem esbrinar fàcilment els mols d'electrons que han circulat:

$n_{e^-} = Q/F =$

Finalment, podem calcular la massa de coure depositada en el càtode a partir de l'estequiometria del procés: $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$.

$n_{\text{Cu(II)}} = n_{e^-}/2 =$

$m_{\text{Cu(II)}} = n_{\text{Cu(II)}} \times A_r(\text{Cu}) = n_{\text{Cu(II)}} \cdot 63,55 =$

Compare el valor calculat amb les variacions observades en el pes de la làmina de coure i clip metàl·lic (taula 1).

BIBLIOGRAFIA

R. H. Petrucci, W. S. Harwood y F. G. Herring, *QUÍMICA GENERAL*. 8ª edició. Prentice hall. Madrid, 2007.

R. Chang, *QUÍMICA*. 7ª edició. Mcgraw hill, Madrid, 2003.

5.2. DETECTAR LA PRESÈNCIA D'OXIGEN DISSOLT EN AIGUA. (aprox. 50 minuts)

INTERÉS

L'oxigen (O) és el tercer element més abundant en l'univers, després de l'hidrogen (H) i l'heli (He). Es tracta d'un element essencial per a la vida. L'aire que respirem conté principalment $O_2(g)$ i $N_2(g)$. L'oxigen que inhalem en forma de molècula diatòmica intervé en processos bioquímics (reaccions químiques en la fisiologia dels éssers vius) proporcionant-nos, entre altres, l'energia que necessitem per a mantenir-nos amb vida. El tornem en forma de diòxid de carboni (CO_2) que capturat per les plantes es transforma, per acció de la llum ultraviolada, en O_2 que se cedeix de nou a l'atmosfera.

L'element oxigen es troba així mateix en l'escorça terrestre combinat amb altres elements. La combinació de silici i oxigen (silicats i sílice) constitueix les tres quartes parts de l'escorça terrestre. Quasi la meitat dels elements naturals es troben en la naturalesa combinats amb l'oxigen.

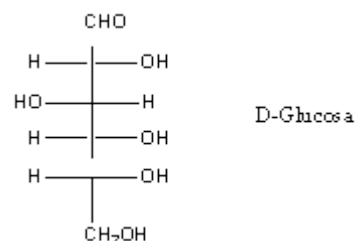
Quant al seu caràcter químic, té la capacitat d'oxidar altres substàncies. Amb la matèria orgànica aquest procés pot ser ràpid i intens, com en un foc; o pot ser suau i lent com en un ésser viu. En ocasions s'empra com a desinfectant. En el laboratori és un oxidant eficaç.

QUÈ ANEM A FER I COM?

En aquesta experiència es pretén analitzar la influència de l'oxigen en alguns processos químics, concretament en una reacció d'oxidació. La presència d'un indicador redox (substància que presenta diferent coloració en funció del grau d'oxidació) assenyalarà les característiques oxidants-reductores del medi de reacció. Quan el medi és molt oxidant, l'indicador es trobarà en la seua forma oxidada. Mentre que si el medi és reductor, sense agent oxidant, l'indicador es trobarà en la seua forma reduïda. Si l'agent oxidant que estem utilitzant és l'oxigen, en presència del mateix l'indicador estarà oxidat i amb la coloració pròpia d'aquesta forma, mentre que a mesura que l'oxigen es consumeix l'indicador virarà cap a la coloració forma reduïda. En aquesta experiència anem a utilitzar

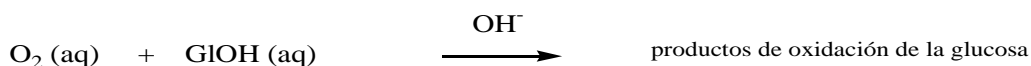
blau de metilè que en la seua forma oxidada és blau, mentre que en la seua forma reduïda és incolor.

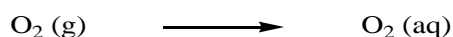
La glucosa és un monosacàrid reductor, susceptible de ser oxidat. Si mesquem una dissolució alcalina de glucosa amb una altra de l'indicador preparada en atmosfera d'oxigen, la dissolució resultant inicialment apareixerà de color blau intens. En canvi la dissolució es tornarà incolora a mesura que la glucosa va consumint la forma oxidada de l'indicador, augmentant així la concentració d'indicador en la seua forma reduïda.



En agitar la botella que conté la mescla al mig alcalí de glucosa i blau de metilè, forcem que l'O₂(g), un gas poc soluble en aigua, es dissolga parcialment, O₂(aq). D'aquesta manera aconseguirem que l'oxigen provoqe l'oxidació de l'indicador, fet que es posa de manifest per la coloració blava que adopta la dissolució. Amb el pas del temps, la glucosa va reduint la forma oxidada de l'indicador i per tant la dissolució es torna progressivament incolora.

Les equacions químiques que es mostren a continuació reflecteixen esquemàticament el que s'ha raonat anteriorment.





MATERIAL I REACTIUS:

Botella de vidre transparent

NaOH (s)

Glucosa

Blau de metilè

Aigua

EXPERIMENT A REALITZAR

Es dissolen 2 lletilles de NaOH en 25 ml d'aigua dins d'una botella amb tap. S'afegeixen 0,8 g de glucosa i s'agita fins a completar la dissolució dels sòlids. Llavors s'addicionen 2 o 3 gotes d'una dissolució de blau de metilè preparada al 0,1% en etanol. Agite i deixeu reposar. La dissolució blava resultant anirà perdent la seua coloració després d'uns 2 o 3 minuts. Agitar de nou i observar el canvi de color.

QÜESTIÓ

Per què al final de la sessió i després d'agitar la botella, observem que la coloració blava no és tan intensa com al principi de la sessió?

Tots els residus generats s'abocaran en el recipient

RESIDUS D'ÀLCALI

BIBLIOGRAFIA

'Experiments de Química Clàssica', The Royal Society of Chemistry: Editorial Síntesi.

5.3. COM ESBRINAR LA COMPOSICIÓ D'UNA DISSOLUCIÓ DESCONEGUDA PER MITJÀ D'ANÀLISI QUALITATIVA? (aprox. 50 minuts)

INTRODUCCIÓ

INTERÉS DE L'ANÀLISI QUALITATIVA

El químic i el medi ambient

La química és una ciència que proporciona els coneixements fonamentals necessaris per a respondre a la majoria de les demandes de la societat: és un component essencial en els esforços de l'home per a alimentar a la població, per a generar noves fonts d'energia, per a trobar substituents rars o en vies d'extinció, per a millorar la salut, per a controlar i protegir el nostre medi ambient, per a la preparació de nous materials d'interès.

No obstant, hi ha molts prejudicis sobre la química: en molts ambients esta paraula s'ha convertit en sinònim de contaminació, manipulació, desnaturalització, etc. Centrant la nostra atenció en el medi ambient, tots podem coincidir que és necessari i urgent mantenir-lo en les millors condicions possibles. Des de la revolució industrial i, especialment en les últimes dècades, les activitats humanes han causat perturbacions significatives en el medi ambient. Destaquen l'escalfament global, la pluja àcida, la reducció de la capa d'ozó, l'acumulació de residus tòxics i l'empobriment dels recursos d'aigües naturals. El nombre de compostos contaminants que s'introdueixen en el medi ambient supera la xifra de 60000.

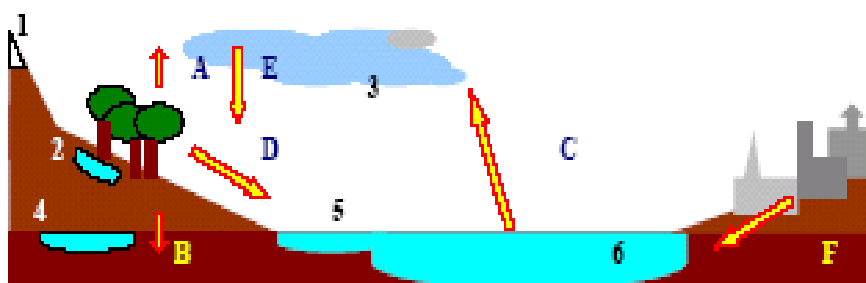


Figura 2: Ciclo del agua. Tipos de agua: (1) hielo, (2) agua edáfica, (3) agua atmosférica, (4) agua subterránea, (5) agua superficial y (6) agua salada. Procesos: (A) transpiración, (B) percolación, (C) evaporación, (D) escorrentía, (E) precipitación y (F) contaminación.

De particular importància és el problema dels abocaments contaminants a l'aigua. Esta és el medi fonamental per a la vida i és crucial per a les activitats

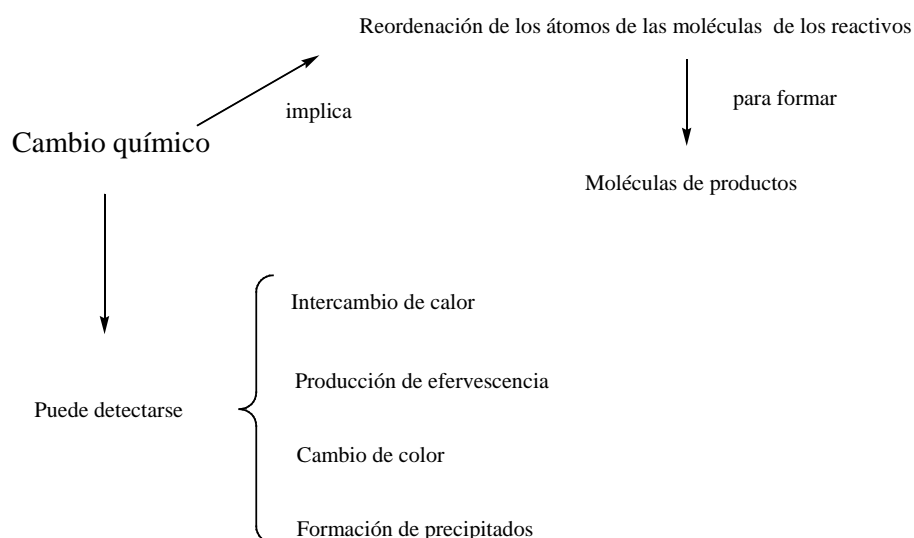
humanes. La circulació de l'aigua a través dels diferents reserves naturals es coneix com a cicle de l'aigua (vore Figura 2).

La química ens ofereix les ferramentes necessàries per a detectar i resoldre la contaminació dels nostres rius, llacs, mars, etc.

Com a exemple en esta pràctica es va a detectar la presència de níquel, coure i crom a nivells superiors als permesos en aigües de consum. Les fonts que generen més emissions metàl·liques són la mineria (As, Cu, Cd, Pb, Mn i Hg), tractament de superfícies (Cd, Cr, Cu, Ag i Zn), indústria en general (B, Cd, Cu, Fe, Pb, Mn, Hg, Mo, Zn i Ni) i les aigües residuals urbanes (Cu, B, Al, Fe, Pb, Zn i Ni). Per a l'estudi es farà ús de la química analítica qualitativa que és molt semblant a un joc de detectius. Els personatges d'una pel·lícula de detectius, per mitjà de raonaments i mètodes d'investigació, poden arribar a identificar als delinqüents i a descartar als innocents, sempre que les proves siguin suficients. En química, les pistes que s'observen són proves que determinades espècies poden estar presents en l'aigua.

Química-canvi químic.

D'una manera senzilla podem expressar el canvi químic segons s'indica en el gràfic inferior. En anàlisi qualitatiu es fa ús d'aquests canvis (les pistes) per a identificar la presència dels components (el culpable) d'una dissolució de composició desconeguda (el cas).



OBJECTIU

Identificar la presència de níquel, coure i crom.

QUÈ ANEM A FER I COM?

En aquests experiments s'estudiaran tres dissolucions marcades com 1 (dissolució de níquel), 2 (dissolució de coure) i 3 (dissolució de crom). S'investigarà com es comporten a l'afegir-los tres dissolucions de reactius marcats com A (hidròxid de sodi), B (amoníac aquós) i C (iodur potàssic).

Fent acurades observacions, es detectaran proves de reaccions químiques, com precipitats, canvis de color, etc., que s'indicaran en la taula de resultats experimentals (vore més endavant) que ajudarà a reconèixer el comportament característic de les tres dissolucions. En la dita taula s'escriurà:

- Si s'observa una prova positiva de reacció, s'indicarà amb un (+)
- Si la prova observada ha sigut un canvi de color, s'indicarà el color que es forma (per exemple, si es produirà un color groc s'indicaria així: (groc).
- Si la prova observada ha sigut una formació de precipitat, s'indicarà aquest amb una fletxa i el color del precipitat (per exemple si es formara un precipitat verd, s'indicaria així: (↓ verd).
- Si no s'observa cap prova de reacció, s'indicarà amb un (-).

5.3 EXPERIMENTS A REALITZAR

Dissolució 1: Dissolució de Níquel (II)

Prepara 3 tubs d'assaig, a cada un dels quals addiciona 10 gotes de la dissolució 1.

En el primer tub addiciona una gota de *dissolució A* (NaOH). Si s'observa turbidesa és perquè s'ha format un precipitat. Anota el color.

A continuació s'afegeixen 10 gotes més d'A. Es redissol?

En el segon tub d'assaig addiciona 1 gota de la dissolució B (NH₃). Si s'observa canvi de color o formació de turbidesa. Anota el color obtingut.

Si s'afegeixen 10 gotes més de B, es redissol?

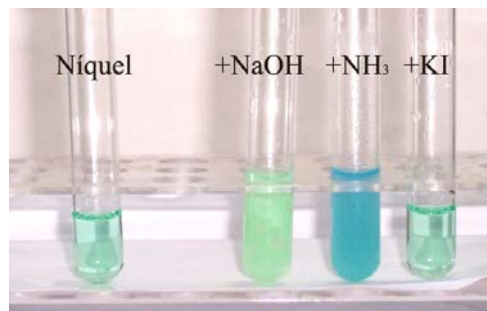
En el tercer tub d'assaig addiciona 1 gota de la dissolució C (KI). S'observa turbidesa o canvi de color? Anota el color obtingut.

Què ha passat?:

El Ni(II) reacciona amb el NaOH formant l'hidròxid Ni(OH)₂ de color verd, que precipita.

El Ni(II) reacciona amb el NH₃(aq) formant un compost de coordinació (o complex) de color blau.

El Ni(II) no reacciona amb el KI.



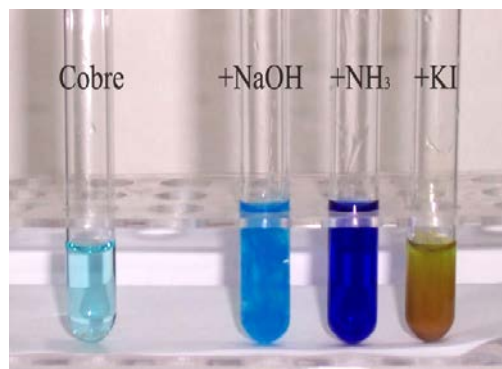
Dissolució 2: Dissolució de Coure (II)

Realitza els mateixos experiments amb la dissolució 2, indicant el que ocorre en les caselles corresponents de la taula de resultats.

Què ha passat?:

El Cu(II) reacciona amb el NaOH formant l'hidròxid Cu(OH)₂ de color blau, que precipita.

El Cu(II) reacciona amb el NH₃(aq) formant un compost de coordinació (o complex) de color blau.



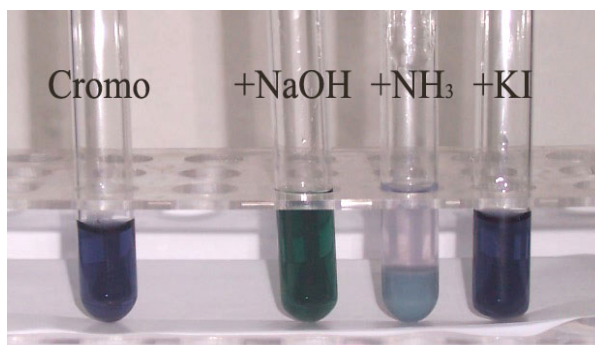
El Cu(II) reacciona amb el KI: es redueix a Cu(I) i precipita formant el iodur CuI (blanc) i I₂ (roig) que s'adsorbeix al precipitat donant-li color rosat.

Dissolució 3: Dissolució de Crom (III)

Realitza els mateixos experiments amb la dissolució 3, indicant el que ocorre en les caselles corresponents de la taula de resultats.

Què ha passat?:

El Cr(III) reacciona amb el NaOH formant l'hidròxid Cr(OH)₃ gris verdós o violaci, però afegint unes gotes més de reactiu es redissol formant CrO²⁻ de color verd, ja que el crom presenta un caràcter amfòter.



El Cr(III) precipita amb el NH₃(aq), a causa del caràcter bàsic d'aquest, formant l'hidròxid Cr(OH)₃ que es redissol, parcialment a partir de 30 minuts o més temps, en excés de NH₃(aq).

El Cr(III) no reacciona amb el KI.

Identificació d'una dissolució problema:

Anem a estudiar si la dissolució conté algun dels 3 elements metàl·lics estudiats tenint en compte que està més diluït i, per tant, no es vorán exactament els mateixos colors al afgir la mateixa quantitat de reactiu. De fet la casella de "afegir 15 gotes" està taxada i no es realitzarà este apartat amb la dissolució problema.

Prepara 3 tubs d'assaig, en cada un d'ells es col·locaran 10 gotes de la dissolució problema i s'afegiran les dissolucions A, B i C de la mateixa manera que anteriorment. Anota què ocorre en les caselles corresponents.

Tots els residus generats s'abocaran al recipient disposat a tal efecte.

BIBLIOGRAFIA:

1. F. Burriel Martí, F. Lucena Conde, S. Arribas Jimeno, J. Hernández Méndez, Química Analítica Cualitativa, 17th Ed., Madrid, Paraninfo, 2000.

TAULA DE RESULTATS EXPERIMENTALS

Reactius	Dissolucions a estudiar			
	1 (Níquel)	2 (Coure)	3 (Crom)	Problema
Color original dissolució	Verd	Blau clar	Blau fosc	Incolor
A (NaOH) 1 gota				
A (NaOH) 10 gotes				
B (NH₃) 1 gota				
B (NH₃) 10 gotes				
C (KI) 1 gota				

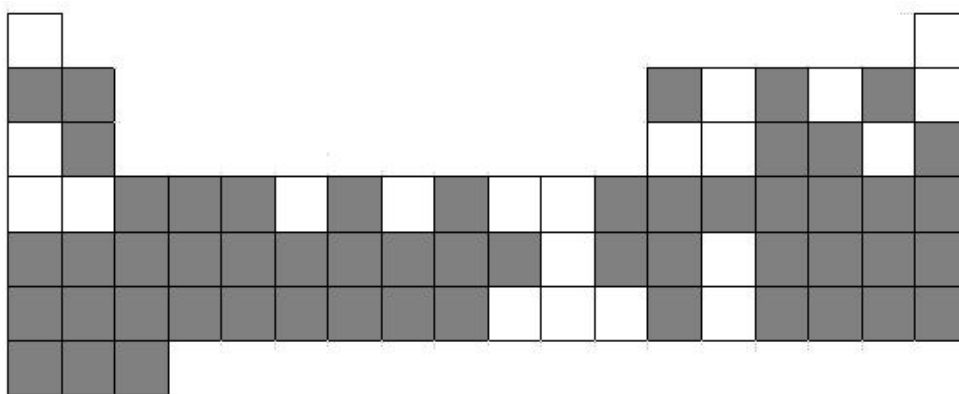
A la vista dels resultats obtinguts, conté algun dels tres elements estudiats?

5.4. TINTES INVISIBLES (DEMOSTRATIVA).

6. PASSATEMPS QUÍMICS

1. Sistema periòdic

A continuació et donem una llista de 21 elements químics, que s'identifiquen amb altres 21 lletres del alfabet entre la A i la U (A, B, C, D, E ...), i una sèrie de pistes que t'ajudaran a saber quin element químic correspon a cada lletra. La teua missió és aconseguir esbrinar de quins elements es tracta, emparellar cada lletra de l'abecedari amb el seu element i col·locar cada lletra en la casella, en blanc, que li correspon dins del sistema periòdic.



- 1.- E, F, O, P y Q són gasos.
- 2.- F és l'element més abundant en l'univers
- 3.- Q està present en el Sol
- 4.- Sense E no podríem respirar
- 5.- O s'afegeix a l'aigua de les piscines per a eliminar gèrmens
- 6.- P i Q pertanyen al mateix grup del sistema periòdic
- 7.- P és molt important en els anuncis lluminosos
- 8.- F, G y H pertanyen al mateix grup del sistema periòdic
- 9.- G és un dels elements components de la sal comuna.
- 10.- I pertany al grup 2 del sistema periòdic
- 11.- N és un metall molt utilitzat en la vida diària i pertany al grup 13
- 12.- D, R, C y S pertanyen al mateix grup del sistema periòdic
- 13.- D és l'element que forma part del diamant y del grafit

- 14.- S és un metall molt pesat
- 15.- C és un metall que s'utilitza per a soldar connexions elèctriques
- 16.- R s'utilitza en la fabricació de microxips i dóna nom a una coneguda vall
- 17.- M i T pertanyen al mateix grup que U
- 18.- U és l'únic dels tres que té un color que s'aproxima més al blanc - gris
- 19.- M és un metall molt més barat que T
- 20.- L és un metall que s'utilitza en la fabricació de les monedes d'euro
- 21.- A és un metall preciós
- 22.- De l'element I sol dir-se que és molt important per als ossos
- 23.- K és un metall que l'atrauen els imants
- 24.- J és un metall que s'utilitza per a recobrir amb una capa brillant i protegir als altres metalls
- 25.- B és un metall que a T ambient és líquid.

2. Sopa de lletres Periòdica

En la següent sopa de lletres pots trobar els noms de 13 elements químics.

A	O	M	O	L	P	B	A	C	E	E
D	I	E	O	F	U	G	A	H	S	O
I	E	H	E	L	I	O	J	T	B	N
K	Y	L	O	I	M	O	A	N	A	E
O	O	M	O	R	C	Ñ	C	U	R	G
P	D	A	Q	P	O	T	A	S	I	O
S	O	D	I	O	R	A	L	S	O	R
T	E	U	I	V	O	I	C	U	Z	D
A	E	B	O	R	R	E	I	H	I	I
C	A	O	C	L	O	R	O	D	E	H

3. Sopa de lletres

En la sopa de lletres que presentem a continuació s'amaguen els noms 10 científics famosos. ¿T'atreveixes a trobar-los?

L	E	T	B	A	L	E	S	A	S
A	I	A	T	R	A	B	R	I	O
K	N	L	L	A	I	B	H	E	T
P	S	I	N	E	W	T	O	N	O
A	T	L	O	V	A	I	B	A	K
S	E	D	E	M	I	U	Q	R	A
C	I	R	P	E	H	P	I	E	Ñ
A	N	E	I	N	J	O	U	L	E
L	R	E	N	A	T	O	U	L	T
E	N	N	E	R	E	P	U	G	U

Solucions als passatemp:

1. Pt, Hg, Sn, C, O; H, Na, K, Ca, Cr, Fe, Ni, Cu, Al, Cl, Ne, He, Si, Pb, Au, Ag.
2. Bario, Càlcio, Oro, Estaño, Plomo, Helio, Potasio, Yodo, Cloro, Hierro, Hidrógeno, Cromo
3. Pascal, Einstein, Newton, Joule, Arquímedes, Volta, Ampere, Ohm, Watt, Bohr.

Disfrutando la Química



Facultat de Química

Laboratorio de Química para estudiantes de Bachillerato

Nombre y apellidos:.....
Colegio/IES:.....

Organiza:

- Decanato de la Facultat de Química
- Delegación del Rector para la Incorporación a la Universitat
- Vicerrectorado de Estudios

Personas de contacto:

Secretaría:

Carmen Victoria  96-354-4470

Contacto: batxille@uv.es

INDICE

- 1.- Introducción y Objetivos
- 2.- Una Química al Servicio de la Humanidad
- 3.- Los Estudios de Química
 - a) Objetivos docentes
 - b) Salidas profesionales
- 4.- Medidas de Seguridad Básicas en el Laboratorio
- 5.- Prácticas
 - 1) Recubrimiento electrolítico: Electrodeposición de cobre sobre un "clip"
 - 2) Detección de oxígeno disuelto en agua
 - 3) Cómo averiguar la composición de una disolución desconocida mediante análisis químico cualitativo
 - 4) Experimento demostrativo: Tintas invisibles
- 6.- Pasatiempos químicos

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

La Universidad de Valencia, y más concretamente la Facultad de Químicas, abre nuevamente sus puertas para organizar unas Jornadas de Prácticas dirigidas a los estudiantes de Bachillerato.

Los objetivos que se persiguen son diversos. En primer lugar, se pretende contribuir a la difusión de la Química entre los estudiantes de Bachiller y en segundo lugar, establecer cauces de comunicación entre los profesores de todos los niveles de educación, para coordinar acciones dirigidas a una mejor comprensión de la disciplina.

La jornada, que se celebrará en los laboratorios docentes de la Facultad de Químicas bajo la supervisión de profesores de la propia facultad y de los centros de bachiller, tendrá una duración total de 3 horas y media. Después de un breve acto de bienvenida por parte del equipo decanal (aprox. 20 minutos), los estudiantes pasarán a los laboratorios, donde se realizarán diversas actividades durante un tiempo máximo de 180 minutos. Se iniciará la sesión con una introducción a las normas de seguridad y tratamiento de residuos (aprox. 20 minutos).

Posteriormente, los estudiantes iniciarán el trabajo experimental según el esquema propuesto.

En la presente edición se han diseñado tres experiencias distintas, que realizarán **todos los estudiantes**. En el tiempo restante se llevará a cabo una experiencia demostrativa a cargo de los/las profesores/as.

Deseamos que la programación que se ha elaborado satisfaga las expectativas de todos vosotros, que aprendáis y disfrutéis mucho en el laboratorio, como nosotros hemos disfrutado con la preparación y en cualquier caso, esperamos que con vuestras sugerencias podamos mejorar la programación para el próximo año.

2. UNA QUÍMICA AL SERVICIO DE LA HUMANIDAD

En primer lugar habría que recordar qué es la Química y cuál es su interés. La Química se define como la Ciencia que estudia la *composición* y *propiedades* de la materia, así como las *transformaciones* que dicha materia experimenta.

Ya que el propio cuerpo humano, el agua, la arena, los alimentos, los productos de consumo diario, son todas formas de materia, podemos entender fácilmente que la Química está presente en todo momento en nuestra vida. Efectivamente, encontrarás Química en casi todos los aspectos de tu vida diaria: el alimento que ingieres, las prendas con que te vistes, los vehículos, ordenadores y CD's que usas, los medicamentos que tomas cuando no te encuentras bien, el aire que respiras, el agua que bebes y por supuesto en las monedas y billetes con los que adquieres todo lo anterior, por citar algunos pocos ejemplos. La Química se utiliza en los chips del ordenador, perfumes, fibras sintéticas, plásticos, medicamentos, cosmética, abonos, explosivos, fuegos artificiales, jabones y detergentes, iluminación, comunicaciones, recubrimientos electrolíticos, pilas y baterías, cerámicas, vidrios de seguridad, pinturas, alimentación,

La Química, como Ciencia, nos da la capacidad de conocer y comprender cómo funciona el Universo. Por otro lado, la Tecnología proporciona el arte o la habilidad de aplicar el conocimiento obtenido a partir de la Ciencia. Según la Tecnología que apliquemos, el conocimiento obtenido mediante el estudio de la Química podrá ser beneficioso o perjudicial para el desarrollo de los seres humanos. Así el conocimiento químico se puede utilizar para preparar compuestos adecuados para el control de plagas o para fabricar fertilizantes necesarios para el desarrollo de una agricultura intensiva, tan necesaria en un mundo tan poblado.

Por otra parte es a su vez esencial en el diseño y preparación de nuevos fármacos así como de métodos para el diagnóstico precoz de algunas enfermedades. No obstante, un mal uso de la ciencia puede desembocar en la fabricación de gases tóxicos que se pueden usar en atentados terroristas como

el perpetrado en el metro de Tokio en 1995 con gas *Sarín*, o para construir potentes bombas y/o armas de destrucción masiva.

Por todo ello, es muy importante que nuestros profesionales de la Química tengan unos valores y principios éticos que permitan que su actividad profesional vaya dirigida a contribuir al desarrollo de la humanidad con un mínimo impacto medioambiental

3. LOS ESTUDIOS DE QUIMICA

A) Objetivos docentes

Las enseñanzas impartidas en el Grado en Química han de proporcionar al futuro químico unos conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos, que le capaciten para el ejercicio profesional en la industria, en la enseñanza (en sus diferentes niveles), así como en la investigación y cualquier otra actividad relacionada con la síntesis, purificación, análisis, caracterización estructural, propiedades, reactividad, arbitraje, peritaje, tasación y aplicación de sustancias químicas.

Por lo tanto, los objetivos docentes tienen que conducir a proporcionar una formación científica sólida en los aspectos básicos y aplicados de la Química.

B) Salidas profesionales

El Graduado en Química puede desarrollar su actividad profesional en cualquier empresa donde se obtenga un producto químico, pero también en las empresas que lo comercializan o lo aplican.

Sin pretender ser exhaustivo, se indican a continuación algunas de las *salidas profesionales* para los químicos:

1) Industria química:

- | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|
| - Petroquímica, | - Plásticos y caucho | -Productos farmacéuticos |
| - Alimentación | - Gases industriales | -Detergentes y jabones |
| - Fertilizantes | - Comercio químico | -Colorantes y pigmentos |
| - Fitosanitaria | - Curtido de la piel | - Vidrio y Cerámica |
| - Metalúrgica | - Plantas depuradoras | - Pinturas y Barnices |
| - Electroquímica | - Tratamiento de residuos | -Perfumería y Cosmética |
| - Fibras químicas | - Plantas potabilizadoras | - Productos de limpieza |

2) Investigación básica o aplicada (I+D+I)

- Organismos públicos o privados.

3) Enseñanza: (centros públicos o privados)

- Universitaria, Bachillerato y ESO.

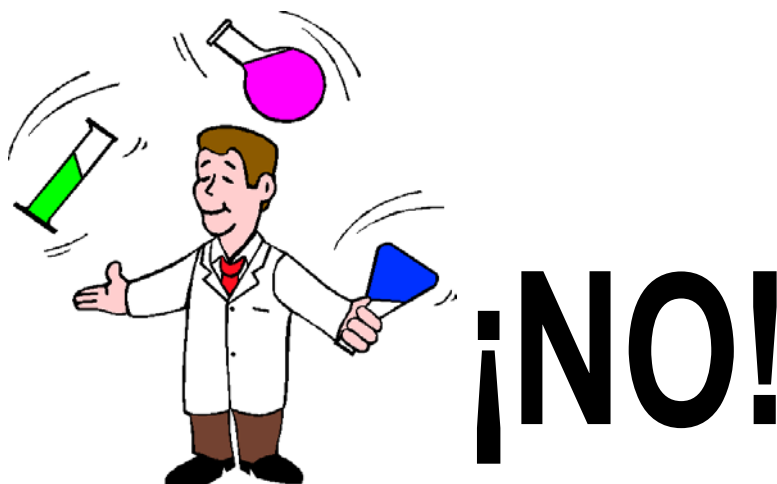
4) Administración Pública (Estatad, Autonómica o Local)

- Laboratorios Municipales, Provinciales o Estatales, de análisis químico y biológico
- Químico de Aduanas
- Hospitales
- Técnico de la Administración Pública

5) Profesionales libres

- Laboratorios de análisis y control de calidad
- Dictámenes, certificaciones, peritajes y tasaciones
- Proyectos
- Estudios de impacto ambiental.

4. MEDIDAS DE SEGURIDAD BÁSICAS EN EL LABORATORIO



Tenemos que tener en cuenta que el laboratorio es un lugar de trabajo serio, no exento de peligro, por lo que hay que respetar una serie de **normas de seguridad** que evite posibles accidentes, tanto por un desconocimiento de lo que se está haciendo como por un comportamiento incorrecto (como correr, dar empujones o jugar en el laboratorio). Por tanto por vuestra seguridad y la de vuestros compañeros debéis cumplir las siguientes normas.

NORMAS PERSONALES

1. Durante la estancia en el laboratorio el alumno deberá llevar **obligatoriamente** gafas de seguridad y bata . (Que se les proporcionarán al entrar en el laboratorio)
2. Los guantes deberán utilizarse durante la manipulación de productos cáusticos y tóxicos.
3. El pelo largo debe llevarse recogido.
4. Está terminantemente prohibido fumar o consumir alimentos o bebidas en el laboratorio.
5. No se debe llevar a la boca ningún producto químico, para conocer su sabor, ni tampoco tocarlos con las manos, salvo indicación expresa.

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

6. Evitar el contacto de los productos químicos con la piel.



7. Si accidentalmente se vierte un ácido u otro producto químico corrosivo, se debe lavar inmediatamente con agua abundante.
8. Para detectar el olor de una sustancia, no se debe colocar la cara directamente sobre el recipiente: utilizando la mano abierta como pantalla, es posible hacer llegar una pequeña cantidad de vapor hasta la nariz.
9. Antes de utilizar un compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita, fijarse bien en el rotulo.
10. Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario es decir, *ácido sobre agua*.
11. Cuando se caliente una sustancia en un tubo de ensayo, el extremo abierto del tubo no debe dirigirse a ninguna persona cercana a fin de evitar accidentes.
12. Antes de utilizar cualquier producto, debemos fijarnos en los pictogramas de seguridad de la etiqueta, con el fin de tomar las medidas preventivas oportunas.

PICTOGRAMA		SIGNIFICADO
	Bomba explotando	Explosivo: Pueden explotar al contacto con una llama, chispa, electricidad estática, bajo efecto del calor, choques fricción, etc.
	LLama	Inflamables: Pueden inflamarse al contacto con una fuente de ignición (llama, chispa, electricidad estática, etc.); por calor o fricción; al contacto con el aire o agua; o si se liberan gases inflamables.
	LLama sobre círculo	Comburentes: Pueden provocar o agravar un incendio o una explosión en presencia de productos combustibles.
	Corrosión	Corrosivos: Pueden atacar o destruir metales. Pueden causar daños irreversibles a la piel u ojos, en caso de contacto o proyección.
	Bombona de gas	Gases a presión en un recipiente (gases comprimidos, licuados o disueltos). Algunos pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.
	Calavera con tibias	Tóxicos: sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades producen efectos adversos para la salud. Pueden provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, pérdida de conocimiento e, incluso, la muerte.
	Exclamación	Producen efectos adversos en dosis altas. También pueden producir irritación en ojos, garganta, nariz y piel. Provocan alergias cutáneas, somnolencia y vértigo.
	Peligro para la salud	Pueden ser: Cancerígenos (pueden provocar cáncer); Mutágenos (pueden modificar el ADN de las células); Tóxicos para la reproducción; pueden modificar el funcionamiento de ciertos órganos, como el hígado, el sistema nervioso, etc., provocar alergias respiratorias o entrañar graves efectos sobre los pulmones.
	Medio ambiente	Peligroso para el medio ambiente: presentan o pueden presentar un peligro inmediato o futuro. Provocan efectos nefastos para los organismos del medio acuático (peces, crustáceos, algas, otras plantas acuáticas, etc.). Símbolo en el que no suele existir la palabra de advertencia pero, cuando existe, es siempre: "Atención".

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS BALANZAS

13. Cuando se determinan masas de productos químicos con balanza, se utilizará papel de aluminio (o vidrio de reloj si el producto es corrosivo) a modo de recipiente. Nunca colocar los productos directamente sobre el plato de la balanza.

14. Se debe evitar cualquier perturbación que conduzca a un error, como vibraciones debidas a golpes, aparatos en funcionamiento, soplar sobre platos de la balanza, etc.

NORMAS PARA RESIDUOS

La política de minimización de residuos de esta Universidad comenzó en el curso 1996-1997 con un estudio sobre la situación, clasificándolos en urbanos o asimilables a urbanos, peligrosos y sanitarios. A partir del curso 1998-1999 se dispuso de contenedores para la recogida selectiva de papel/cartón, vidrio, aluminio, y plástico con el objetivo de facilitar su posible reciclaje. Los residuos denominados propiamente de laboratorio pertenecen en su mayoría a residuos peligrosos que han de someterse a un proceso físico-químico para una posible utilización posterior, siendo gestionados por una empresa autorizada. Cada seis meses se retiran del almacén situado en el campus de Burjassot.

En el caso de las prácticas que nos ocupan se han habilitado en el laboratorio contenedores debidamente etiquetados donde se introducirán los residuos generados.

NORMAS DE EMERGENCIA

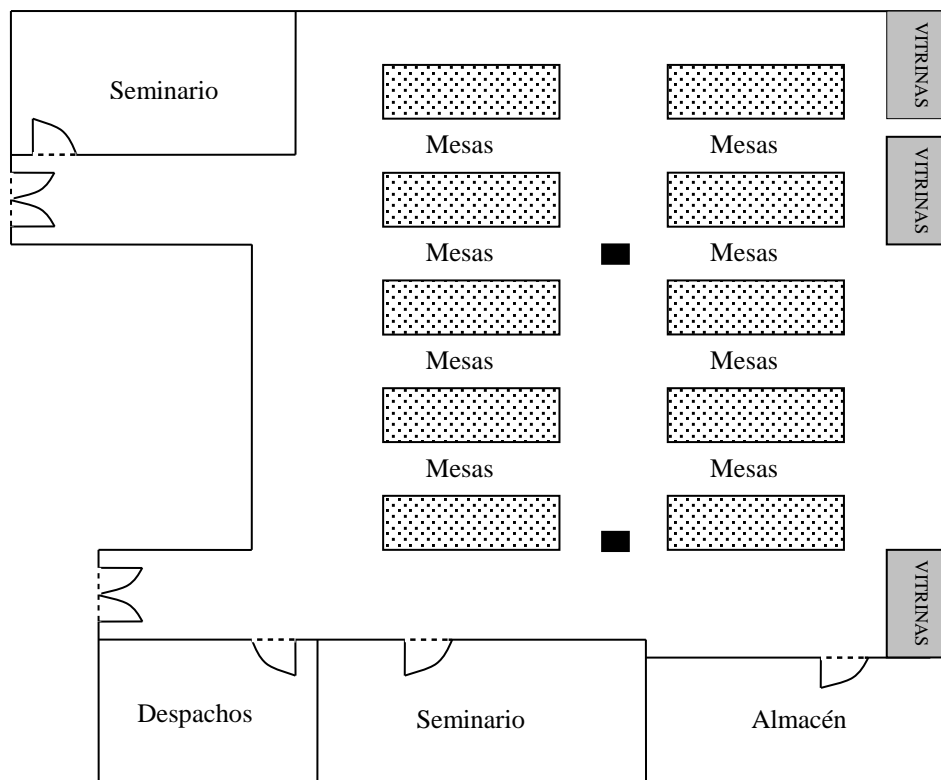
En caso de tener que evacuar el laboratorio, salir de forma ordenada siguiendo en todo momento las instrucciones que haya impartido el profesor.

ACTIVIDAD PREVIA

Señala en el siguiente plano donde se encuentran los diferentes equipos de emergencia; indícalo con las letras D, E, M, B, AB, AL, S y V según corresponda.

- D**-Duchas y lavaojos
- E**-Extintores
- M**-Mantas ignífugas
- B**-Botiquín
- AB**-Absorbente para derrames
- AL**-Alarma de emergencia
- S**-Salida de emergencia
- V**- Recipiente para el vidrio roto

**EQUIPOS DE EMERGENCIA
Laboratorio de Química General**



5. PRÁCTICAS

5.1. ELECTRODEPOSICIÓN DE COBRE (aprox. 50 minutos)

INTRODUCCIÓN.

Según el Diccionario de la RAE (Real Academia Española), la electroquímica es “*la parte de la fisicoquímica que trata de las leyes referentes a la producción de la electricidad por combinaciones químicas, y de su influencia en la composición de los cuerpos*”. Este enunciado sintetiza el área de actuación de una rama de la ciencia y la tecnología que está presente en situaciones tan comunes como el empleo de pilas para el funcionamiento de aparatos eléctricos y de baterías para el arranque de vehículos a motor, o la pérdida de propiedades de un objeto metálico a causa de la corrosión. La electroquímica está asimismo implicada en una variedad de procesos industriales con una fuerte relevancia económica y comercial, como es el caso, por ejemplo, de la obtención de aluminio, nylon o cloro, la fabricación de microchips, el metalizado de llaves y herramientas, el recubrimiento de piezas de automóviles, barcos y aviones, la recuperación de metales pesados desde aguas residuales industriales, etc. A la vista de todo ello, está claro que las tecnologías electroquímicas ocupan un lugar de privilegio en la economía moderna, proporcionando materiales, procesos y dispositivos esenciales para el progreso y el bienestar de la sociedad. Un estudio editado en 1990 por el *National Research Council* de Estados Unidos cifraba en 30.000 millones de dólares la contribución de la electroquímica al producto nacional bruto de ese país, estimando además en 20.000 millones de dólares anuales el incremento de esta cifra a lo largo de la siguiente década. La expansión de mercados emergentes en áreas como la microelectrónica y las microtecnologías, los sensores, los tratamientos superficiales, las tecnologías de membrana, las baterías avanzadas y las pilas de combustible, entre otras, ha contribuido sin duda al incremento de la importancia industrial y económica de la electroquímica. Por su parte, en España existen más de 2.000 empresas que utilizan las tecnologías electroquímicas como parte esencial de su proceso productivo. Se estima también que al menos otras 2.000 incluyen en alguna de las fases de su actividad algún proceso o fenómeno electroquímico.

Recubrimientos electrolíticos

Los procesos de recubrimientos electrolíticos consisten en depositar por vía electroquímica finas capas de metal sobre la superficie de una pieza sumergida en una disolución de electrolito. En este proceso, la parte que va a ser recubierta constituye el cátodo de una celda electrolítica. El electrolito es una sal que contiene cationes del metal de recubrimiento. Se aplica una corriente continua por medio de una fuente de alimentación, tanto a la parte que va a ser recubierta como al otro electrodo. Los campos de aplicación de los recubrimientos electrolíticos son muy diversos. Sin duda los más conocidos son aquellos cuya finalidad es la protección anticorrosión (en los que partes metálicas *sensibles* se protegen de la corrosión por *electrodeposición*, para producir una fina capa protectora de metal) o los practicados con fines decorativos. Por ejemplo, entre los primeros (protección anticorrosiva) podemos citar el recubrimiento con cromo (*cromado*), con níquel (*niquelado*), cinc (*galvanizado*) o estaño (*estañado*). Entre los recubrimientos con fines decorativos, además de algunos de los ya citados (*cromado*, *niquelado*) podemos mencionar entre los más conocidos el *plateado* (recubrimiento con plata), *cobreado* (recubrimiento con cobre) o el *chapado con oro*.

OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

En esta práctica se realiza un sencillo experimento de electrodeposición de cobre. Se trata de construir una celda electrolítica con una fuente externa de alimentación eléctrica y de observar en ella la electrodeposición de una capa de cobre sobre un objeto de acero inoxidable, —como por ejemplo un *clip*— que actúa como cátodo de la celda. El electrolito es una disolución de sulfato de cobre(II) que aporta iones Cu^{2+} . Por último, el ánodo es una lámina de cobre metálico (ver figura 1).

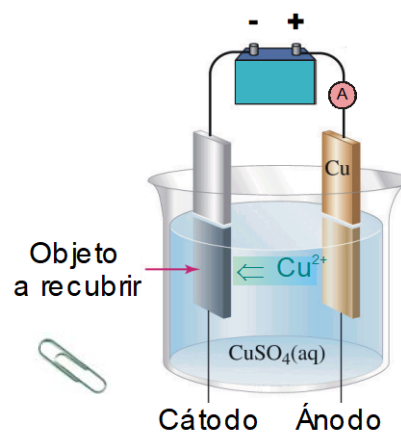
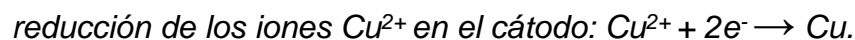


Figura 1

Los procesos de electrodo son:



De esta manera, en el cátodo se va formando un precipitado de cobre que se deposita como una fina capa de color rojizo en la superficie del *clip*.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1) Doble una lámina de cobre por un extremo.
 (Vea la figura de la derecha).

2) Desdoble (tan solo una vez) un clip metálico.

3) Asegúrese de que la balanza marca 0, sino pulse la tecla "Tara". Pese cada una de las piezas y anote sus masas en la tabla 1 de "resultados".



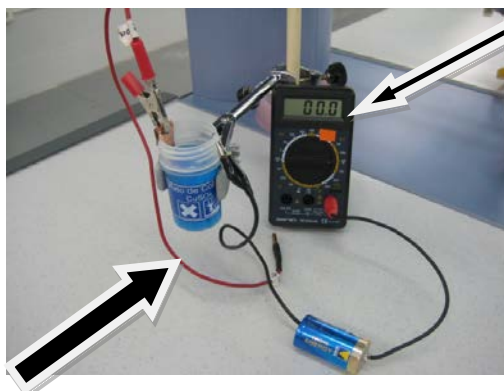
Ayúdese de unas pinzas para realizar esta operación. No mueva la balanza de su sitio y permanezca quieto mientras pesa para no generar corrientes de aire.

4) Enganche ambas piezas al recipiente que contiene la disolución de $CuSO_4$ 1M, de forma que la parte doblada más corta quede fuera del recipiente y la parte más larga quede dentro de la disolución (**¡Atención!** evite que se toquen entre ellas).

5) Busque el polo **negativo de la pila**. Verá que tiene unido un cable con una pinza tipo *cocodrilo*. Conecte dicha pinza al clip (evite que el *cocodrilo* entre en contacto con la disolución de sulfato de cobre).

6) Busque el polo **positivo de la pila**. Verá que tiene unido un cable con una clavija tipo *banana*. Conecte dicha clavija al amperímetro (en la toma "mA"). Coloque el selector de medidas del amperímetro en la posición 200 mA (**¡Atención!** de corriente continua).

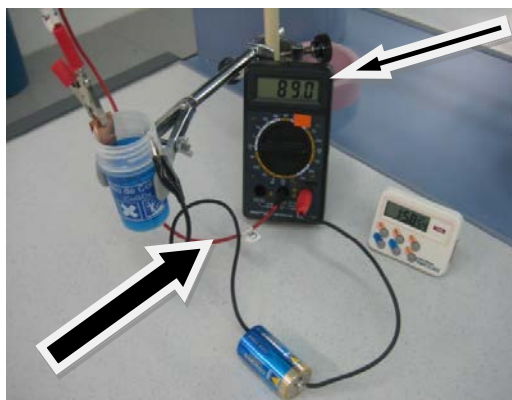
7) En este punto queda un cable por conectar, con un extremo unido a una pinza tipo *cocodrilo* y el otro unido a una clavija tipo *banana*. Conecte la pinza cocodrilo al cobre. (**¡Atención!** Si conecta la clavija al amperímetro se cerrará el circuito y se iniciará la electrodeposición de cobre sobre el clip). Lea los puntos siguientes antes de continuar.



8) Tenga preparado el cronómetro de su teléfono móvil o de su reloj. Póngalo a cero y preparado para iniciarlo.

9) Conecte la clavija al amperímetro (en la *toma* "COM") y ponga el cronómetro en marcha inmediatamente o mire la hora exacta en su reloj y anótela.

10) Deje que se produzca la electrodeposición durante 10 minutos. Si la intensidad de corriente es inferior a 50 mA, avise para que revisen el circuito, algo no está funcionando correctamente.



11) Anote en la tabla 2 el valor de la intensidad de corriente que circula al minuto (I_1), a los 3 minutos (I_3), a los 7 minutos (I_7) y a los 10 minutos (I_{10}).

12) A los 10 minutos exactos desconecte cualquiera de los cables, para que deje de circular la corriente. Si por cualquier motivo pasaran más de 10 minutos, no es necesario repetir la experiencia, anote el tiempo transcurrido y realice los cálculos con él.

13) Desconecte todos los cables y saque de la disolución la lámina y el clip. Observe el aspecto de ambas piezas y elimine los restos de disolución con un trozo de papel. Desdoble previamente la lámina de cobre y seque con suavidad para evitar pérdidas de material.

14) Péselos en la misma balanza y de la forma descrita anteriormente (use las pinzas, pulse “tara” antes de pesar, no se mueva mientras pesa, no mueva la balanza de su sitio).

15) Anote las dos masas en la tabla 1 y reste de las iniciales. Si la diferencia de peso no es la misma, vuelva a pesar las piezas para detectar dónde está el error (nota: puede haber quedado humedad en el cobre si no lo ha desdoblado).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Anote los resultados en las siguientes tablas.

Tabla1. Peso del clip y de la lámina de cobre

Objeto	Masa inicial (g)	Masa final (g)	Δm (g)	Δm (mg)
Clip				
Cobre				

Tabla 2. Intensidad de corriente que circula a lo largo de 10 minutos

Tiempo (minutos)	Intensidad (mA)	
1	I_1	
3	I_3	
7	I_7	
10	I_{10}	

Tiempo total transcurrido (minutos) =	t (segundos) =
Intensidad promedio: $(\sum I)/4$ (mA)=	I (amperios)=

A partir de estos datos experimentales obtenidos y conociendo el tiempo que ha durado la electrodeposición así como la intensidad de la corriente que ha circulado puede comprobarse la validez de la primera ley de Faraday . Esta ley enunciada, por Michael Faraday en 1833, indica que: "La masa de sustancia

liberada en una electrólisis es directamente proporcional a la cantidad de electricidad que ha pasado a través del electrólito". Es decir, existe una relación simple entre la cantidad de electricidad que pasa a través de la celda electrolítica y la cantidad de sustancia depositada en el cátodo; ambas cantidades son directamente proporcionales. Durante el proceso de electrodeposición, como conocemos la intensidad de corriente que ha circulado (I , expresada en amperios) y el tiempo que ha durado la misma (t , medido en segundos) podemos calcular la cantidad de carga eléctrica (Q , en coulombios):

Carga eléctrica (coulombios)	$Q = I \times t =$
---------------------------------------	--------------------

Por otra parte, sabemos que la carga de un mol de electrones, la denominada constante de Faraday (F) equivale a 96485 C mol^{-1} . De este modo podemos averiguar fácilmente los moles de electrones que han circulado:

$n_{e^-} = Q/F =$

Finalmente, podemos calcular **la masa de cobre** depositada en el cátodo a partir de la estequiometría del proceso: $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$.

$n_{\text{Cu(II)}} = n_{e^-}/2 =$

$m_{\text{Cu(II)}} = n_{\text{Cu(II)}} \times A_r(\text{Cu}) = n_{\text{Cu(II)}} \times 63,55 =$	(g)	(mg)
--	-----	------

Compare el valor calculado con las variaciones observadas en el peso de la lámina de cobre y el clip metálico (tabla 1).

BIBLIOGRAFIA

R. H. Petrucci, W. S. Harwood y F. G. Herring, *QUÍMICA GENERAL*. 8ª edición. Prentice hall. Madrid, 2007.

R. Chang, *QUÍMICA*. 7ª edición. Mcgraw hill, Madrid, 2003.

5.2. DETECTAR LA PRESENCIA DE OXÍGENO DISUELTO EN AGUA. (aprox. 50 minutos)

INTERES

El oxígeno (O) es el tercer elemento más abundante en el universo, después del hidrógeno (H) y el helio (He). Se trata de un elemento esencial para la vida. El aire que respiramos contiene principalmente $O_2(g)$ y $N_2(g)$. El oxígeno que inhalamos en forma de molécula diatómica interviene en procesos bioquímicos (reacciones químicas en la fisiología de los seres vivos) proporcionándonos, entre otras, la energía que necesitamos para mantenernos con vida. Lo devolvemos en forma de dióxido de carbono (CO_2) que capturado por las plantas se transforma, por acción de la luz ultravioleta, en O_2 que se cede de nuevo a la atmósfera.

El elemento oxígeno se encuentra asimismo en la corteza terrestre combinado con otros elementos. La combinación de silicio y oxígeno (silicatos y sílice) constituye las tres cuartas partes de la corteza terrestre. Casi la mitad de los elementos naturales se encuentran en la naturaleza combinados con el oxígeno.

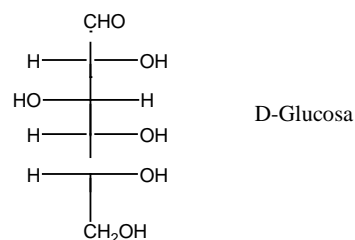
En cuanto a su carácter químico, tiene la capacidad de oxidar otras sustancias. Con la materia orgánica este proceso puede ser rápido e intenso, como en un fuego; o puede ser suave y lento como en un ser vivo. En ocasiones se emplea como desinfectante. En el laboratorio es un oxidante eficaz.

¿QUÉ VAMOS A HACER Y COMO?

En esta experiencia se pretende analizar la influencia del oxígeno en algunos procesos químicos, concretamente en una reacción de oxidación. La presencia de un indicador redox (sustancia que presenta diferente coloración en función del grado de oxidación) señalará las características oxidante-reductoras del medio de reacción. Cuando el medio es muy oxidante, el indicador se encontrará en su forma oxidada. Mientras que si el medio es reductor, carente de agente oxidante, el indicador se encontrará en su forma reducida. Si el agente oxidante que estamos utilizando es el oxígeno, en presencia del mismo el indicador estará oxidado y con la coloración propia de esta forma, mientras que a

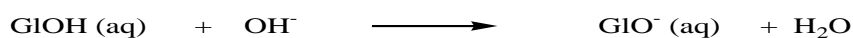
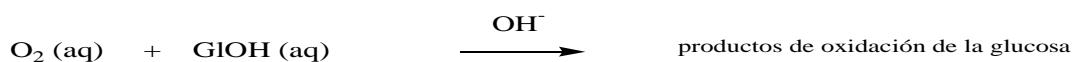
medida que el oxígeno se consume el indicador virará hacia la coloración forma reducida. En esta experiencia vamos a utilizar azul de metileno que en su forma oxidada es azul, mientras que en su forma reducida es incoloro

La glucosa es un monosacárido reductor, susceptible de ser oxidado. Si mezclamos una disolución alcalina de glucosa con otra del indicador preparada en atmósfera de oxígeno, la disolución resultante inicialmente aparecerá de color azul intenso. En cambio la disolución se volverá incolora a medida que la glucosa va consumiendo la forma oxidada del indicador, aumentando así la concentración de indicador en su forma reducida.



Al agitar la botella que contiene la mezcla en medio alcalino de glucosa y azul de metileno, forzamos a que el $\text{O}_2(\text{g})$, un gas poco soluble en agua, se disuelva parcialmente, $\text{O}_2(\text{aq})$. De este modo conseguiremos que el oxígeno provoque la oxidación del indicador, hecho que se pone de manifiesto por la coloración azul que adopta la disolución. Con el paso del tiempo, la glucosa va reduciendo la forma oxidada del indicador y por tanto la disolución se vuelve progresivamente incolora.

Las ecuaciones químicas que se muestran a continuación reflejan esquemáticamente lo razonado anteriormente.



MATERIAL Y REACTIVOS:

Botella de vidrio transparente

NaOH

Glucosa

Azul de metileno

Agua

EXPERIMENTO A REALIZAR

Se disuelven 2 lentejas de NaOH en 25 mL de agua dentro de una botella de vidrio transparente con tapón. Se añade 0,8 g de glucosa y se agita hasta completar la disolución de los sólidos. Entonces se adicionan 2 ó 3 gotas de una disolución de azul de metileno preparada al 0,1% en etanol. Agíte y deje reposar. La disolución azul resultante irá perdiendo su coloración después de unos 2 ó 3 minutos. Agitar de nuevo y observar el cambio de color.

CUESTION

¿Por qué al final de la sesión y después de agitar la botella, observamos que la coloración azul no es tan intensa como al principio de la sesión?

**Todos los residuos generados se verterán en el recipiente
 RESIDUOS DE ALCALI**

BIBLIOGRAFÍA

‘Experimentos de Química Clásica’, The Royal Society of Chemistry:
 Editorial Síntesis.

5.3. ¿CÓMO AVERIGUAR LA COMPOSICIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DESCONOCIDA MEDIANTE ANÁLISIS CUALITATIVO? (aprox. 50 minutos)

INTRODUCCION.

INTERÉS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO

El químico y el medio ambiente

La química es una ciencia que proporciona los conocimientos fundamentales necesarios para responder a la mayoría de las demandas de la sociedad: es un componente esencial en los esfuerzos del hombre para alimentar a la población, para generar nuevas fuentes de energía, para encontrar sustitutos raros o en vías de extinción, para mejorar la salud, para controlar y proteger nuestro medio ambiente, para la preparación de nuevos materiales de interés.

Sin embargo, existen muchos prejuicios sobre la química: en muchos ambientes esta palabra se ha convertido en sinónimo de contaminación, manipulación, desnaturalización, etc. Centrando nuestra atención en el medio ambiente, todos podemos coincidir en que es necesario y urgente mantenerlo en las mejores condiciones posibles. Desde la revolución industrial y especialmente en las últimas décadas, las actividades humanas han causado perturbaciones significativas en el medio ambiente. Destacan el calentamiento global, la lluvia ácida, la reducción de la capa de ozono, la acumulación de residuos tóxicos y el empobrecimiento de los recursos de aguas naturales. El número de compuestos contaminantes que se introducen en el medioambiente supera la cifra de 60000.



Figura 2: Ciclo del agua. Tipos de agua: (1) hielo, (2) agua edáfica, (3) agua atmosférica, (4) agua subterránea, (5) agua superficial y (6) agua salada. Procesos: (A) transpiración, (B) percolación, (C) evaporación, (D) escorrentía, (E) precipitación y (F) contaminación.

De particular importancia es el problema de los vertidos contaminantes al agua. Ésta es el medio fundamental para la vida y es crucial para las actividades

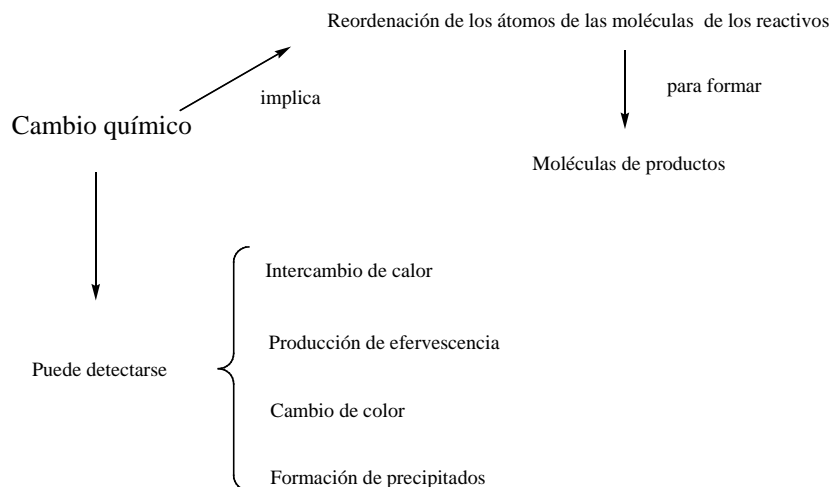
humanas. La circulación del agua a través de los diferentes reservorios naturales se conoce como ciclo del agua (ver Figura 2).

La química nos ofrece las herramientas necesarias para detectar y solventar la contaminación de nuestros ríos, lagos, mares, etc.

Como ejemplo en esta práctica se va a **detectar** la presencia de níquel, cobre y cromo a niveles superiores a los permitidos en aguas de consumo. Las fuentes que generan más emisiones metálicas son la minería (As, **Cu**, Cd, Pb, Mn y Hg), tratamiento de superficies (Cd, **Cr**, **Cu**, Ag y Zn), industria en general (B, Cd, **Cu**, Fe, Pb, Mn, Hg, Mo, Zn y **Ni**) y las aguas residuales urbanas (**Cu**, B, Al, Fe, Pb, Zn y **Ni**). Para el estudio se hará uso de la química analítica cualitativa que es muy parecida a un juego de detectives. Los personajes de una película de detectives, mediante razonamientos y métodos de investigación, pueden llegar a identificar a los delincuentes y a descartar a los inocentes, siempre y cuando las pruebas sean suficientes. En química, las pistas que se observan son pruebas de que determinadas especies pueden estar presentes en el agua.

Química-cambio químico.

De un modo sencillo podemos expresar el cambio químico según se indica en el gráfico inferior. En análisis cualitativo se hace uso de estos cambios (las pistas) para identificar la presencia de los componentes (el culpable) de una disolución de composición desconocida (el caso).



OBJETIVO

Identificar la presencia de níquel, cobre y cromo.

¿QUÉ VAMOS A HACER Y CÓMO?

En estos experimentos se estudiarán tres disoluciones marcadas como 1 (disolución de níquel), 2 (disolución de cobre) y 3 (disolución de cromo). Se investigará cómo se comportan al añadirles tres disoluciones de reactivos marcados como A (hidróxido de sodio), B (amoníaco acuoso) y C (ioduro potásico). Haciendo cuidadosas observaciones, se detectarán pruebas de reacciones químicas, tales como precipitados, cambios de color, etc., que se indicarán en una tabla que ayudará a reconocer el comportamiento característico de las tres disoluciones. En dicha tabla se escribirá:

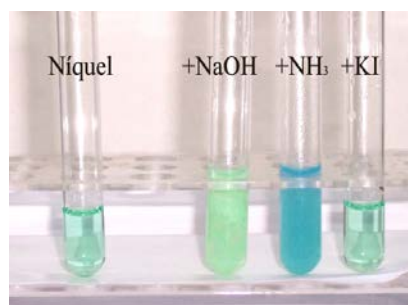
- Si se observa una prueba positiva de reacción, se indicará con un (+)
- Si la prueba observada ha sido un cambio de color, se indicará el color que se forma.
- Si la prueba observada ha sido una formación de precipitado, se indicará con una flecha y el color del precipitado (por ejemplo si se formase un precipitado verde, se indicaría así: (↓ verde).
- Si no se observa ninguna prueba de reacción, se indicará con un (-)

5.3. EXPERIMENTOS A REALIZAR

Disolución 1: Disolución de Niquel (II):

Prepara 3 tubos de ensayo, en cada uno de ellos adiciona 10 gotas de la disolución 1.

En el primer tubo adiciona una gota de disolución A (NaOH). Si se observa turbidez es porque se ha formado un precipitado. Anota el color.



A continuación, se añaden 10 gotas más de A. ¿Se redisuelve?

En el segundo tubo de ensayo adiciona una gota de disolución B (NH₃).

Si se observa cambio de color o formación de turbidez. Anota el color obtenido.

Si se añaden 10 gotas más de B. ¿Se redisuelve?

En el tercer tubo de ensayo adiciona una gota de disolución C (KI) ¿Se observa turbidez? Si se observa cambio de color o formación de turbidez. Anota el color obtenido.

¿Qué ha pasado?:

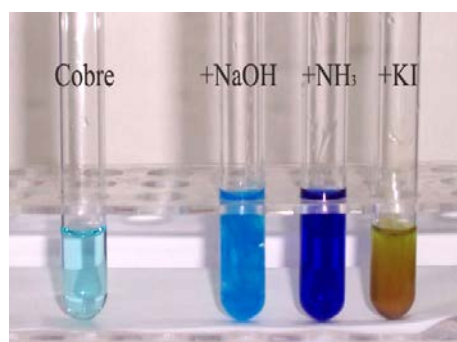
El Ni(II) reacciona con el NaOH formando el hidróxido Ni(OH)₂ de color verde, que precipita.

El Ni(II) reacciona con el NH₃(ac) formando un compuesto de coordinación (o complejo) de color azul.

El Ni(II) no reacciona con el KI.

Disolución 2: Disolución de Cobre (II):

Realiza los mismos experimentos con la disolución 2, indicando lo que ocurre en las casillas correspondientes de la tabla de resultados.



¿Qué ha pasado?:

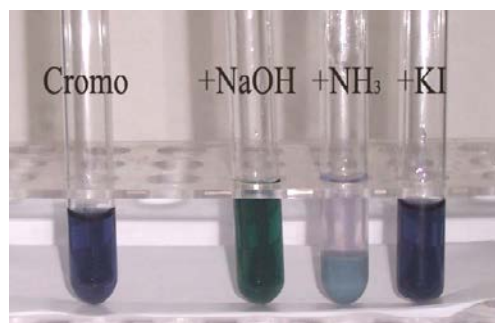
El Cu(II) reacciona con el NaOH formando el hidróxido Cu(OH)₂ de color azul, que precipita.

El Cu(II) reacciona con el NH₃(ac) formando un compuesto de coordinación (o complejo) de color azul.

El Cu(II) reacciona con el KI: se reduce a Cu(I) y precipita formando el ioduro CuI (blanco) y I₂ (rojo) que se adsorbe al precipitado dándole color rosado.

Disolución 3: Disolución de Cromo (III):

Realiza los mismos experimentos con la disolución 3, indicando lo que ocurre en las casillas correspondientes de la tabla de resultados.



¿Qué ha pasado?:

El Cr(III) reacciona con el NaOH formando el hidróxido Cr(OH)₃ gris verdoso o violáceo, pero añadiendo unas gotas más de reactivo se redissuelve formando CrO₂⁻ de color verde, ya que el cromo presenta un carácter anfótero.

El Cr(III) precipita con el NH₃(ac), debido al carácter básico de éste, formando el hidróxido Cr(OH)₃ que se redissuelve, parcialmente a partir de 30 minutos o más de tiempo, en exceso de NH₃(ac).

El Cr(III) no reacciona con el KI.

Identificación de una disolución problema:

Realiza los mismos experimentos con la disolución problema para comprobar si contiene alguno de los tres elementos metálicos estudiados, teniendo en cuenta que está mucho más diluida y, por tanto, no se verán exactamente los mismos colores al añadir la misma cantidad de reactivo. De hecho la casilla de “añadir 10 gotas” se encuentra tachada y no se realizará este apartado con dicha disolución.

Todos los residuos generados se verterán en el recipiente dispuesto a tal efecto.

BIBLIOGRAFIA:

1. F. Burriel Martí, F. Lucena Conde, S. Arribas Jimeno, J. Hernández Méndez, Química Analítica Cualitativa, 17th Ed., Madrid, Paraninfo, 2000.

TABLA DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

Reactivos	Disoluciones a estudiar			
	1 (Níquel)	2 (Cobre)	3 (Cromo)	Problema
Color original disolución	Verde	Azul claro	Azul oscuro	Incoloro
A (NaOH) 1 gota				
A (NaOH) 10 gotas				
B (NH₃) 1 gota				
B (NH₃) 10 gotas				
C (KI) 1 gota				

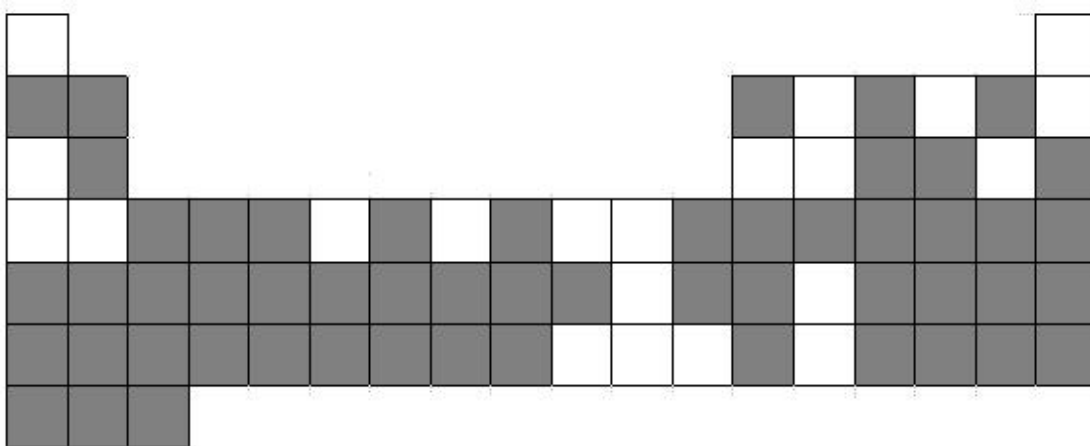
A la vista de los resultados obtenidos, ¿contiene alguno de los tres elementos estudiados?

5.4. TINTAS INVISIBLES (DEMOSTRATIVA)

6. PASATIEMPOS QUÍMICOS

1. Tabla periódica.

A continuación, te damos una lista de 21 elementos químicos, que se identifican con otras tantas letras del alfabeto entre la A y la U (A, B, C, D, E ...), y una serie de pistas que te ayudarán a saber qué elemento químico corresponde a cada letra. Tu misión es conseguir averiguar de qué elementos se trata, emparejar cada letra del abecedario con su elemento y colocar cada letra en la casilla, en blanco, que le corresponde dentro del sistema periódico.



1.- E, F, O, P y Q son gases.

2.- F es el elemento más abundante en el universo

3.- Q está presente en el Sol

4.- Sin E no podríamos respirar

5.- O se añade al agua de las piscinas para eliminar gérmenes

6.- P y Q pertenecen al mismo grupo del sistema periódico

7.- P es muy importante en los anuncios luminosos

8.- F, G y H pertenecen al mismo grupo del sistema periódico

9.- G es uno de los elementos componentes de la sal común

10.- I pertenece al grupo 2 del sistema periódico

11.- N es un metal muy utilizado en la vida diaria y pertenece al grupo 13

12.- D, R, C y S pertenecen al mismo grupo del sistema periódico

13.- D es el elemento que forma parte del diamante y del grafito

14.- S es un metal muy pesado

15.- C es un metal que se utiliza para soldar conexiones eléctricas

16.- R se utiliza en la fabricación de microchips y da nombre a un célebre valle

17.- M y T pertenecen al mismo grupo que U

18.- U es el único de los tres que tiene un color que se aproxima más al blanco grisáceo

19.- M es un metal mucho más barato que T

20.- L es un metal que se utiliza en la fabricación de las monedas de euro

21.- A es un metal precioso

22.- Del elemento I suele decirse que es muy importante para los huesos

23.- K es un metal que es atraído por los imanes

24.- J es un metal que se utiliza para recubrir con una capa brillante y proteger a otros metales.

25.- B es un metal que a temperatura ambiente es líquido.

2. Sopa de letras Periódica

En la siguiente sopa de letras puedes encontrar los nombres de 13 elementos químicos.

A	O	M	O	L	P	B	A	C	E	E
D	I	E	O	F	U	G	A	H	S	O
I	E	H	E	L	I	O	J	T	B	N
K	Y	L	O	I	M	O	A	N	A	E
O	O	M	O	R	C	Ñ	C	U	R	G
P	D	A	Q	P	O	T	A	S	I	O
S	O	D	I	O	R	A	L	S	O	R
T	E	U	I	V	O	I	C	U	Z	D
A	E	B	O	R	R	E	I	H	I	I
C	A	O	C	L	O	R	O	D	E	H

3. Sopa de letras

En la sopa de letras que presentamos a continuación se ocultan los nombres 10 científicos famosos. ¿Te atreves a encontrarlos?

L	E	T	B	A	L	E	S	A	S
A	I	A	T	R	A	B	R	I	O
K	N	L	L	A	I	B	H	E	T
P	S	I	N	E	W	T	O	N	O
A	T	L	O	V	A	I	B	A	K
S	E	D	E	M	I	U	Q	R	A
C	I	R	P	E	H	P	I	E	Ñ
A	N	E	I	N	J	O	U	L	E
L	R	E	N	A	T	O	U	L	T
E	N	N	E	R	E	P	U	G	U

Soluciones a los crucigramas:

1. Pt, Hg, Sn, C, O; H, Na, K, Ca, Cr, Fe, Ni, Cu, Al, Cl, Ne, He, Si, Pb, Au, Ag.
2. Bario, Cálcio, Oro, Estaño, Plomo, Helio, Potasio, Yodo, Cloro, Hierro, Hidrógeno, Cromo
3. Pascal, Einstein, Newton, Joule, Arquímedes, Volta, Ampere, Ohm, Watt, Bohr.