

LA ELECTROLISIS Y SUS APLICACIONES

1) INTRODUCCION AL PROBLEMA Y DIAGNOSTICO DEL ALUMNO

Razonar qué materiales son buenos y malos conductores de la electricidad.

Constatar que los metales, en especial el cobre, son muy buenos conductores.

Pasar el siguiente test o cuestionario:

- 1-a) ¿Qué son conductores de electricidad?
- 1-b) ¿Qué son aislantes?
- 1-c) ¿Qué son metales?
- 1-d) ¿Qué son ácidos?. Cita tres.
- 1-e) ¿Qué son iones?
- 1-f) ¿Qué es un potencial electrolítico?

2) EXPOSICION DE LA HIPOTESIS

Hacer observaciones sobre:

- 1º) Los ácidos atacan a los metales.
- 2º) Los metales no tienen igual potencial electrolítico.
- 3º) En consecuencia, uno de ellos desprende electrones con más rapidez que otro y dá lugar a tensiones diferentes. Así se produce la diferencia de potencial.

Razónese cómo combinando un electrolito y dos electrodos metálicos, mediante una disolución electrolítica, se puede generar corriente eléctrica.

Sacar en consecuencia cómo a partir de una reacción química, se puede producir electricidad.

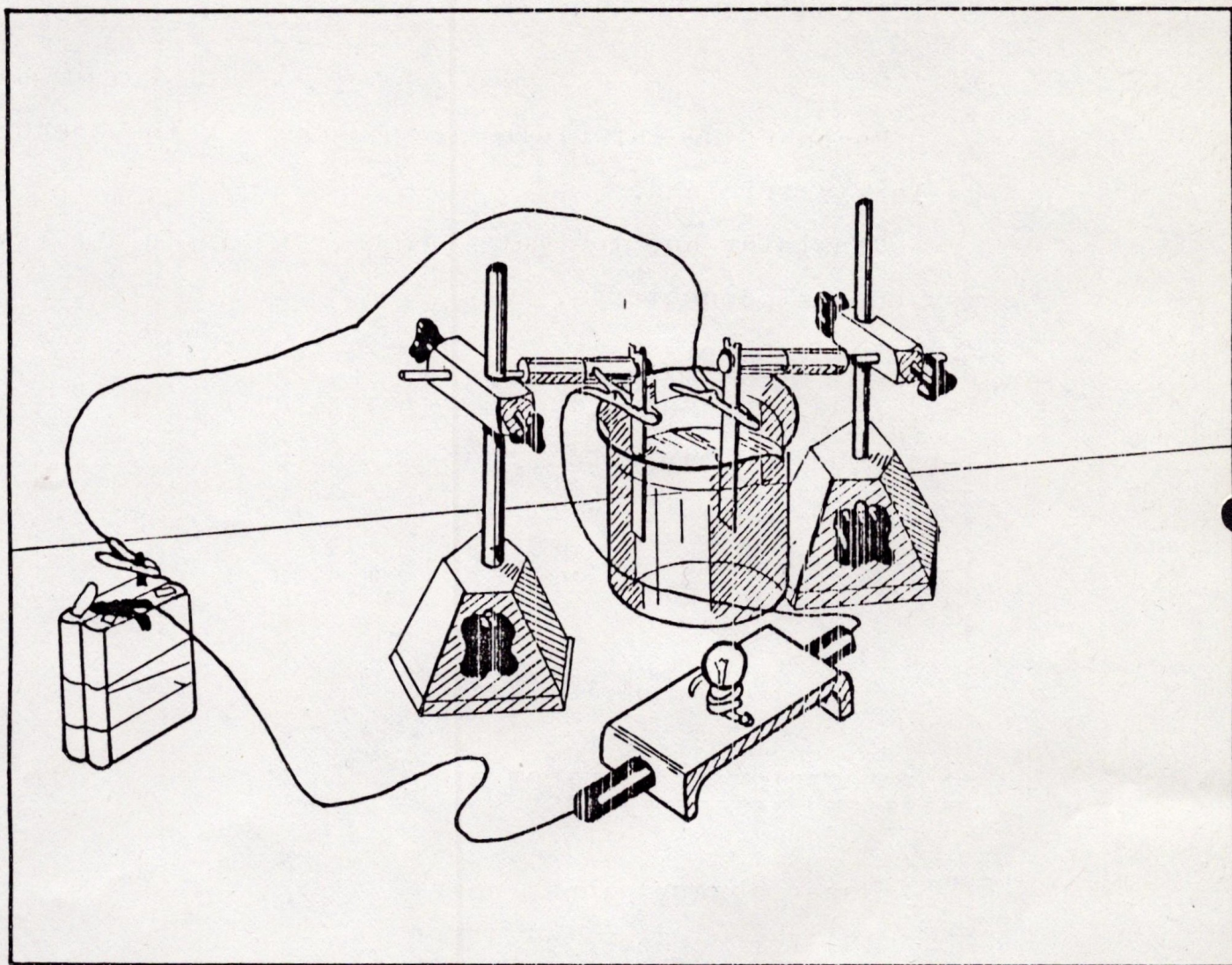
Razónese el fenómeno de la polarización.

Hágase ver cómo puede evitarse.

Comprobar cómo la disolución electrolítica ataca a los metales (produciendo algunas veces burbujas).

Razónese si la disolución es productora, conductora y acumuladora de electricidad. Hacer notar que toda disolución acumuladora es conductora, pero no al revés.

FIGURA 1



3) TÉCNICAS DE TRABAJO

Pesar, observar, medir, comparar, recoger datos, anotar observaciones, confeccionar gráficos, oler, puesta en común, conclusiones.

4) MATERIAL Y RECURSOS

Vaso de precipitados de 50 cc., base soporte, varilla soporte, soporte aislado, soporte de lámpara y lámpara de 2,6 v./0,2 A, varilla, aislador (dos), nuez (dos), electrodo de cobre y zinc, conexiones y pinzas de cocodrilo.

DISOLUCION	ELECTROD.	PROD.	VOL.	CONDICION	CONDICION	ACIDE.	VOL.	COLORACION	INCIDENCIAS
SO ₄ H ₂	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	No			Las tensiones duran 15
SO ₄ H ₂	Ni ⁻ /Cu ⁺	No		Ni ⁻ /Cu ⁺ :Si	Ni ⁺ /Cu ⁻ :Si	No			Mala conductora
SO ₄ H ₂	Pb ⁻ /Cu ⁺	No		Pb ⁻ /Cu ⁺ :Si	Pb ⁺ /Cu ⁻ :Si	Si	2		Mala conductora
SO ₄ H ₂	Zn ⁻ /Pb ⁺	Si	2	Zn ⁻ /Pb ⁺ :Si	Zn ⁺ /Pb ⁻ :Si	Si	2,5	Verdosa	La tensión sólo dura 15
SO ₄ H ₂	Zn ⁻ /Fe ⁺	Si	1,5	Zn ⁻ /Fe ⁺ :Si	Zn ⁺ /Fe ⁻ :Si	No			Mala conductora
CC ₃ -CCOH	Fe ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Fe ⁻ /Cu ⁺ :Si	Fe ⁺ /Cu ⁻ :Si	No			Buena conductora
CC ₃ -CCOH	Pt ⁺ /Ni ⁺	No		Pt ⁺ /Ni ⁺ :Si	Pt ⁺ /Ni ⁻ :Si	No			Buena conductora
ClH + NO ₃ AE	Pt ⁻ /Cu ⁺	No		Pt ⁻ /Cu ⁺ :Si	Pt ⁺ /Cu ⁻ :Si	No		Verdosa	Buena conductora
ClH + ClAl	Fe ⁻ /Pt ⁺	Si	0,9	Fe ⁻ /Pt ⁺ :Si	Fe ⁺ /Pt ⁻ :Si	No		Verde claro	Buena conductora
ClH + ClAl	Al ⁻ /Cu ⁺	Si	0,25	Al ⁻ /Cu ⁺ :Si	Al ⁺ /Cu ⁻ :Si	No		Grisáceo	Buena conductora
VINAGRE	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1,8	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	No			Buena conductora
GLICERINA	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	No			Mala conductora
HARINA	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	0,6	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	Si	1,2	Azúl	Mala conductora
ClNa	Fe ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Fe ⁻ /Cu ⁺ :Si	Fe ⁺ /Cu ⁻ :Si	No		Parúncico	Buena conductora
C.CELULOSICA	Zn ⁻ /Cu ⁺	No		Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	Si	1,2	Azúl	Buena conductora
HNO ₃	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Zn ⁻ /Cu ⁺ :No	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	No			Mala conductora
CC ₃ Na	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :No	Si			Mala conductora
NaOH	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1,7	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	Si			Produce un golpe de luz
NO ₃ H	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	Si			Produce un golpe de luz
ALCOHOL	Zn ⁻ /Cu ⁺	No		Zn ⁻ /Cu ⁺ :No	Zn ⁺ /Cu ⁻ :No	No			Mala conductora
VINO	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	1	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :Si	No			Buena conductora
AZUCAR	Zn ⁻ /Cu ⁺	Si	0,5	Zn ⁻ /Cu ⁺ :Si	Zn ⁺ /Cu ⁻ :No	No			Mala conductora

C.CELULOSICA= Cola célúlica.
 PROD. = Produce electricidad.
 VOL.= Voltaje.
 ACUM.= Acumula.

5) ACTIVIDADES ALTERNATIVAS

- 5-A-1) Montar un sistema como el de la figura 1.
- 5-A-2) Comprobar con ayuda del voltímetro-amperímetro (polímetro), si la disolución produce alguna electricidad.
- 5-A-3) Comprobar si conduce. Intercambiar la polaridad y medir si conduce el mismo potencial.
- 5-A-4) Conectar a un sistema de 9 v. (2 pilas de 4,5 v. en serie) durante 10 minutos. Comprobar midiendo, si almacena o acumula electricidad.
- 5-A-5) Confeccionar un cuadro parecido, empleando otros materiales disueltos (figuras 2 y 3).

Pasar el siguiente test a cuestionario:

- a) ¿Por qué los ácidos se emplean en las disoluciones al 10 %?
- b) ¿Para qué es empleado el dicromato potásico?
- c) ¿Para qué pueden ser empleadas las pilas de 4,5 v.?
- d) ¿Por qué cambia en muchos casos la polaridad al atacar a los electrólitos (en algunos casos el burbujéo se invierte)?.

- 5-B-1) Partir las frutas que se indican: patata, naranja (limón).
- 5-B-2) Clavar en el fruto dos electrodos (separados) de cobre y zinc.
- 5-B-3) Esperar un rato. Observar y medir con el polímetro (siempre en paralelo).
- 5-B-4) Hacer notar cómo en el caso de la patata conectada a pila además se indica la polaridad (aureola verdosa en el polo negativo, burbujéo: polo positivo).
- 5-B-5) Conectar frutas partidas a pila de 4,5 v. (figura 4) y medir si hay o no conducción siempre en paralelo).
- 5-B-6) Confeccionar un cuadro como el adjunto (figura 5).

Pasar el siguiente test a cuestionario:

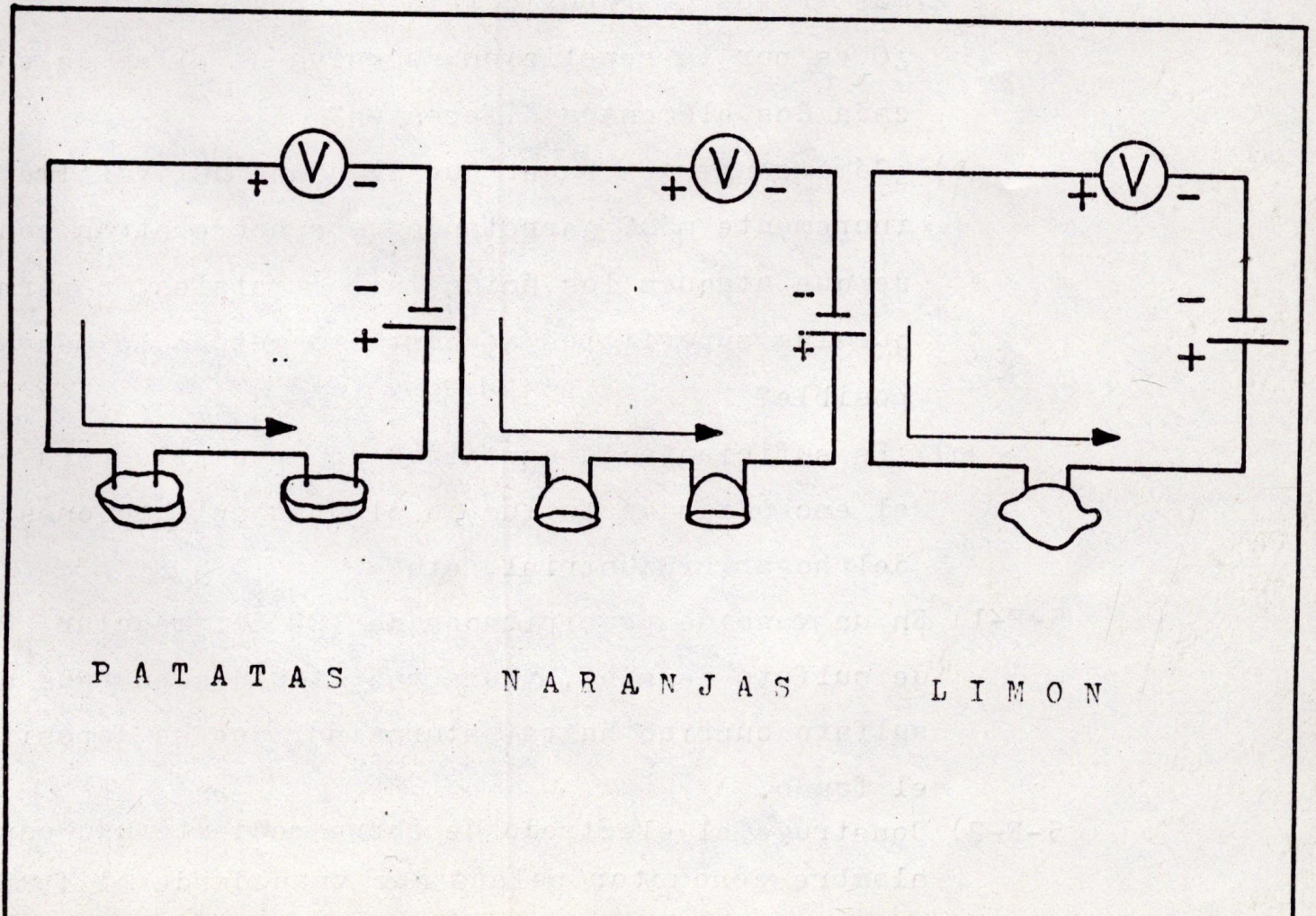
- a) ¿Podemos decir que estas frutas realmente producen electricidad?
- b) ¿La patata además, qué función ejerce?
- c) ¿Cómo se llama uno de los ácidos del limón y naranja?

- d) ¿En qué sentido son capaces de conducir la electricidad?
¿en qué sentido de la corriente eléctrica se enciende la luz?
- e) ¿Qué ocurre al estrujar los ácidos del limón contra los electrodos clavados en él? ¿se sensibiliza aún más la aguja del voltímetro?

- 5-C-1) Conectar un circuito como el de la figura 1.
- 5-C-2) Medir previamente con el polímetro, si en el instante de cerrar el circuito hay corriente.
- 5-C-3) Conectar durante un tiempo a la batería (pilas).
- 5-C-4) Medir la capacidad de acumulación, una vez desmontado el circuito.
- 5-C-5) Prestar atención a los gases producidos durante la acumulación.

Pasar el siguiente test a cuestionario:

FIGURA 4



- 6
- a) ¿Porqué es importante el voltaje final de un acumulador para determinar su capacidad?
 - b) ¿Cómo se determina el voltaje final de un acumulador para volverlo a recargar?
 - c) ¿De qué depende la capacidad de un acumulador, siendo el mismo su voltaje?

- 5-D-1) Reúne varias monedas de diferentes metales: zinc, cobre níquel, aluminio, hierro, y otros materiales; identificán- do cada uno de ellos.
- 5-D-2) Recorta en papel o tela varios trozos que cubran aproxi- madamente a los metales y otros elementos.
- 5-D-3) Mezcla las sustancias que vayas a emplear para impregnar bién los materiales en disoluciones bien conseguidas.
- 5-D-4) Intercala los trozos de papel o tela bien empapados entre cada dos metales o elementos de diferente clase, sucesí- vamente hasta tres o cuatro veces.
- 5-D-5) Comprueba si hay producción de la corriente eléctrica o si se conduce o no, mediante el polímetro y híz un cuadro comparativo como el de la figura 6.

Pasar el siguiente test a cuestionario:

- a) ¿Se produce mayor cantidad de electricidad al intercalar más trozos de papel o tela empanados entre los metales? ¿O es por la repetición sucesiva de pilas de éstos entre cada dos elementos diferentes?
 - b) ¿Cómo consigues hacer que la aguja del voltímetro se incremente más? ¿Apretando unos sobre otros con el fin de que ataquen los ácidos a los metales, o permitiendo que las superficies de contacto actúen lo más eficazmente posible?
 - c) ¿Es suficiente la capacidad de ésta pila para conseguir el encendido de la luz, o algunas aplicaciones al uso del hogar, industrial, etc?
- 5-E-1) En un vaso de precipitados de 100 cc. mezclar 20 gramos de sulfato de zinc, y una vez diluidos en agua añadese sulfato cúprico hasta saturación, que se depositará en el fondo.
 - 5-E-2) Construye el electrodo de cobre mediante una espiral de alambre conductor pelada que vaya desde el fondo hacia

ACUMULADOR ELECTRODO CAPACIDAD T. ACUMULADO RENDIMIENTO POTENCIA ACUMULADA

100% DE SO ₄ ²⁻	Pb ⁺ /Pb ⁻	126mA-hora	30 minutos	MEDIO	1,9volttios	Si
30% ACIDULADA AL	Cu ⁺ /Cu ⁻	0mA-hora	30 minutos	NULLO	0volttios	No
	Pt ⁺ /Pt ⁻	0mA-hora	45 minutos	NULLO	0volttios	No
	Al ⁺ /Al ⁻	0mA-hora	30 minutos	NULLO	0volttios	No
	Fe ⁺ /Fe ⁻	0mA-hora	30 minutos	NULLO	0volttios	No
	Zn ⁺ /Zn ⁻	0mA-hora	60 minutos	NULLO	0volttios	No

Figura 5 F. ACUMULADO = Tiempo acumulado

FRUTOS NATURALES EL ELECTRODO PERSISTENCIA A LA CORRIENTE

FRUTOS NATURALES	PRODUCE		CONDUCE		PERSISTENCIA A LA CORRIENTE
	ELECTRODO	V	ELECTRODO	V	
PATATAS	Si	Zn ⁻ /Cu ⁺	0,9	Si: en un sólo sentido	Si (semiconductor)
NARANJAS	Si	Zn ⁻ /Cu ⁺	0,9	Si: en un sólo sentido	Si (semiconductor)
LEMON	Si	Zn ⁻ /Cu ⁺	0,9	Si: en ambos sentidos	Menos resistencia que la naranja y la patata

afuera mediante una prolongación aislada del resto de la disolución.

5-E-3) Coloca el electrodo de zinc en contacto con la superficie de la disolución.

5-E-4) Aplicar el polímetro y comprobar: si se enciende la luz o la aguja del mismo sobre alguna alteración por el paso de la corriente eléctrica.

5-E-5) Dejar reposar algunas horas y comprobar que ocurre.

Pasa el siguiente test a cuestionario:

- a) ¿Qué aplicaciones ulteriores podrá tener la pila Daniel?
¿Se podrá usar en aparatos portátiles?
- b) ¿Se produce tensión de forma inmediata?
- c) ¿De qué depende la mayor o menor intensidad de la corriente en esta pila? ¿Y la capacidad?

6) CONSEJOS PRACTICOS. APLICACIONES

Las aplicaciones de éste fenómeno electroquímico son de gran importancia a nivel industrial. Citemos en primer lugar la obtención de sustancias químicas. La obtención de metales puros. La técnica de la galvanostegia y galvanoplastia. El anodizado o recubrimiento de metales mediante una electrolisis con un óxido para evitar su posterior oxidación.

Por este proceso es relativamente fácil descomponer el agua y obtener hidrógeno y oxígeno.

Es muy interesante desde el punto de vista pedagógico, el recubrimiento de monedas y pequeños objetos, aplicando la electrolisis con ácido sulfúrico por ejemplo.

El agua con gran amperaje conduce la electricidad.

Precauciones con la ducha eléctrica y en general con los electrodomésticos. Para evitar fuertes sacudidas o descargas eléctricas a través del cuerpo humano como buen conductor de la electricidad se emplean en todas las instalaciones eléctricas la conexión a tierra. Esta línea a tierra conduce la corriente procedente de algún defecto de aislamiento que se pueda producir por un cortacircuito o cualquier otra derivación de electricidad.

FIGURA 6

MONEDAS O DISCOS FILTROS DISOLUCION VOLTAJE RESISTENCIA

PTS./DURCS	P A P E L	$SO_4H_2 + H_2O$ (destilada)	25 mV	0,4 mA
PTS./DURCS	T E L A	$CO_3-COOH + ClNa + H_2O$	25 mV	0,75 mA
PTS./Fe	P A P E L	VINAGRE + H_2O	30 mV	0,4 mA
PTS./PTS.	T E L A	$ClNa + H_2O$ (destilada)	15 mV	0,3 mA
Sn /PTS.	P A P E L	$CO_3Na + H_2O$ (destilada)	20 mV	0,4 mA
PTS./DURCS	P A P E L	$SO_4Cu + H_2O$ (destilada)	100 mV	100 mA
DURCS/CARBON	P A P E L	$ClNH_4 + H_2O$ (destilada)	0 mV	0 mA
DURCS/PTS.	P A P E L	$Cl_2Zn + H_2O$ (destilada)	15 mV	0,5 mA
Fe/DURCS	T E L A	$NaOH + H_2O$ (destilada)	7 mV	0,25 mA
PTS./DURCS	T E L A	$CH_3-CH_2OH + H_2O$	0 mV	0 mA
Pb/PTS.	P A P E L	$I_2 + H_2O$ (destilada)	5 mV	0,1 mA
VINILITA/LATON	T E L A	$Cr_2O_7K_2 + H_2O$	0 mV	0 mA

PTS. = Pesetas rubinas

PTS. = Pesetas blancas

7) EJERCICIOS DE REFUERZO

1) Toma un vaso de precipitados de 50 cc. y haz reaccionar distintas disoluciones. ¿Qué coloración adquieren?. Introduce dos electrodos de cobre y zinc y comprueba si producen electricidad.

2) Conecta una pila en paralelo a una luz de 0,1 A y comprueba que se enciende. Ahora conéctala a los electrodos de tu pila electrolítica ¿permanecerá encendida? ¿durante cuánto tiempo?. ¿Se enciende intermitentemente?

3) ¿Qué tipo de corriente eléctrica se produce mediante la electrólisis? ¿Corriente alterna o corriente continua?

4) Haz un circuito con la pila y con la disolución electrolítica. ¿Se enciende la luz en un sentido u en otro?. ¿A qué es debido que no se encienda?

5) Comprueba si conduce la electricidad alguna de las disoluciones obtenidas. Al cabo de unos minutos en conexión a la pila ¿qué le ocurre a los electrodos?. ¿Qué coloración adquieren?

6) ¿Qué diferencia existe entre una pila electrolítica y un acumulador de corriente eléctrica de dos electrodos iguales? ¿Es recargable? ¿con qué condiciones?

7) Los gases que se producen al acumular la energía eléctrica en un acumulador son tóxicos y explosivos al reaccionar con el aire. ¿Serías capaz de construir una pila electrolítica y acumular energía en su interior?. Mide su voltaje y comprueba que si el cuarto permanece cerrado o sin ventilación los gases producidos se mezclan con el aire que se puede ni respirar; acerca una llama ardiendo y comprueba los efectos del burbujéo.

8) CONCEPT MAPPING

