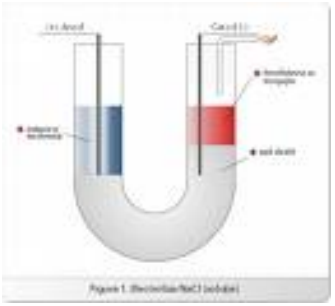
– ELECTROLIZA –

METODĂ DE OBȚINERE A SUBSTANȚELOR COMPUSE, A METALELOR ŞI NEMETALELOR

Lecție proiectată de: Prof. Alexandra Gabriela MARINESCU

CHIMIE - CLASA a XII- a

Liceul Teoretic „Ion Luca Caragiale" Moreni



Introducere | Activităţi | Evaluare | Concluzii

Introducere

Aplicarea electrochimiei permite sa se obtina cantitati mari de produse importante, cum sunt: hidrogenul, oxigenul, clorul, hidroxizii alcalini, acidul sulfuric, acidul azotic.

Aceste substante au multiple utilizari. Astfel, **clorul** - **Cl_2** - este utilizat la: sterilizarea apei potabile, obtinerea PVC, obtinerea HCl, obtinerea dezinfectantilor menajeri, obtinerea decolorantilor pentru rufe, obtinerea pesticidelor, a vopselelor si a colorantilor; **hidrogenul** - **H_2** - este utilizat la: obtinerea NH_3, obtinerea fibrelor poliamidice, obtinerea margarinei, se foloseste ca si combustibil, ca reactiv de hidrogenare; **hidroxidul de sodiu** - **NaOH** - este utilizat la fabricarea sapunului, obtinerea matasii artificiale, rafinarea uleiurilor vegetale comestibile, obtinerea Na_2CO_3, ca reactiv de neutralizare; **acidul sulfuric** - **H_2SO_4** - este utilizat ca deshidratant, reactiv de sulfonare in chimia organica, la prepararea matasii, vascoza, sub forma de sulfat de metil in reactii de alchilare, ca electrolit in acumulatorul cu plumb; **acidul azotic** - **HNO_3** - este utilizat la prepararea nitroglicerinei, nitratilor de celuloza, sub forma de amestec nitrant la obtinerea nitrobenzului, la prepararea TNT.

Obiective: la finalul lectiei, elevii vor fi capabili:

O_1 - sa indice substante simple si compuse care se obtin prin electroliza;

O_2 - sa modeleze procesele de la electrozi si reactia globala;

O_3 - sa indice ordinea de descarcare la electrozi a ionilor prezenti in diferite solutii conform seriei activitatii electrochimice;

O_3 - sa indice reactivii si ustensilele folosite in experimentele realizate;

O_4 - sa simuleze experimente folosind instrumentatia virtuala pentru realizarea unei instalatii de electroliza, punand in evidenta procesele de la electrozi.

sus

Activităţile experimentului

Lectia se desfasoara in laboratorul de informatica dotat cu 12 calculatoare pe care se instaleaza programul Crocodile Chemistry. Elevii vor lucra in grupe de cate 2 la un calculator, efectuand pe rand experimentele virtuale. Vor face observatiile si vor stabili concluziile impreuna.

Descrierea activitatii de invatare

Reactualizarea cunostintelor – profesorul propune un exercitiu :

Se considera procesele:

$Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{+2}_{(aq)} + 2e$

$Ag^{+}_{(aq)} + e \rightarrow Ag_{(s)}$

Cerinte:

a. identificati procesul de oxidare si procesul de reducere;
b. reprezentati pila a carei functionare se bazeaza pe aceste procese;
c. scrieti ecuatia reactiei redox pe care se bazeaza functionarea pilei;
d. descrieti cum se poate construi o astfel de pila.

In continuare, se vor realiza cu ajutorul programului Crocodile Chemistry o serie de simulari demonstrative pentru mai multe experimente virtuale, din care elevii vor invata ce procese au loc intr-o celula de electroliza si importanta substantelor obtinute in acest mod.

Elevilor li se mentioneaza faptul ca intr-o celula de electroliza procesele de la electrozi au loc ca si intr-o celula galvanica (oxidarea la anod, reducerea la catod, cu deosebirea ca semnul electrozilor este invers: anodul este pozitiv si catodul negativ, intr-o celula de electroliza). De asemenea, prin conversatie euristica se apeleaza la cunostintele lor despre seria de activitate a metalelor pentru a intelege migratia ionilor catre electrozii corespunzatori, mai exact ordinea de descarcare a ionilor la electrozi. La efectuarea electrolizei solutiilor de electroliti trebuie sa se tina seama intotdeauna de ionii proveniti din ionizarea solventului. Astfel, in solutiile apoase exista in afara de ionii electrolitului si ioni de hidroniu si ioni hidroxil. Acesti ioni se deplaseaza in campul electric o data cu ionii electrolitului si pot parrticipa sau nu, la reactii cu schimb de electroni cu electrozii. Care dintre ioni vor reactiona la electrozi, depinde de reactivitatea lor. In general, cu cat un metal cedeaza mai usor electronii lui de valenta, deci cu cat este mai electropozitiv, cu atat formeaza ioni care se vor reduce mau greu la catod. Rezulta ca, in conditii identice de lucru se vor reduce mai usor ionii metalelor mai putin active (ex. Cu, Ag, Au), in timp ce ionii metalelor active (metalele alcaline si alcalino-pamantoase) se vor reduce mai greu. Ionii de hidrogen au o comportare intermediara.

Prin aranjarea metalelor in ordinea in care are loc reducerea ionilor la catod, s-a obtinut *seria activitatii electrochimice* sau *seria Beketov-Volta*:

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, $\mathbf{H_2}$,Cu, Bi, Sb, Hg, Ag, Pt, Au (scade reactivitatea chimica spre Au)

Ordinea de descarcare la electrozi a catorva ioni este urmatoarea:

Au^{3+},Hg^{2+},Ag^{+}, Cu^{2+}, Bi^{3+}, H^{+}, Sn^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}, Al^{3+}, Na^{+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}, K^{+}

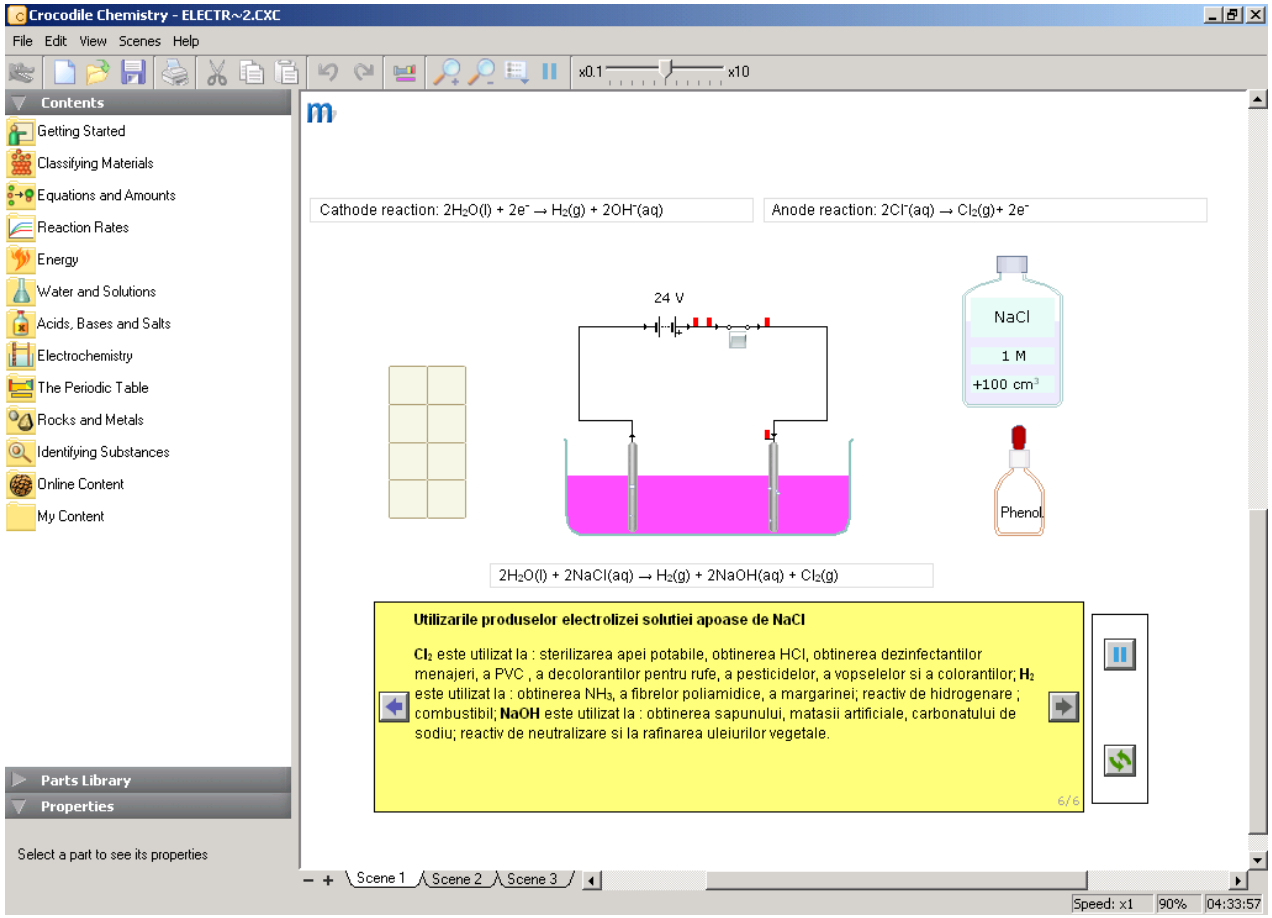
Anioni: I^{-}, Cl^{-}, HO^{-}, NO_3^{-}, SO_4^{2-} (creste usurinta de descarcare spre iod)

Se vizualizeaza secventele videoproductiei didactice.

Se cere elevilor sa efectueze experimentul virtual pentru realizarea electrolizei solutiei apoase de NaCl.

Astfel, ei sunt solicitati sa efectueze electroliza conform instructiunilor din pasii 2 si 3 a ai scenei 1.

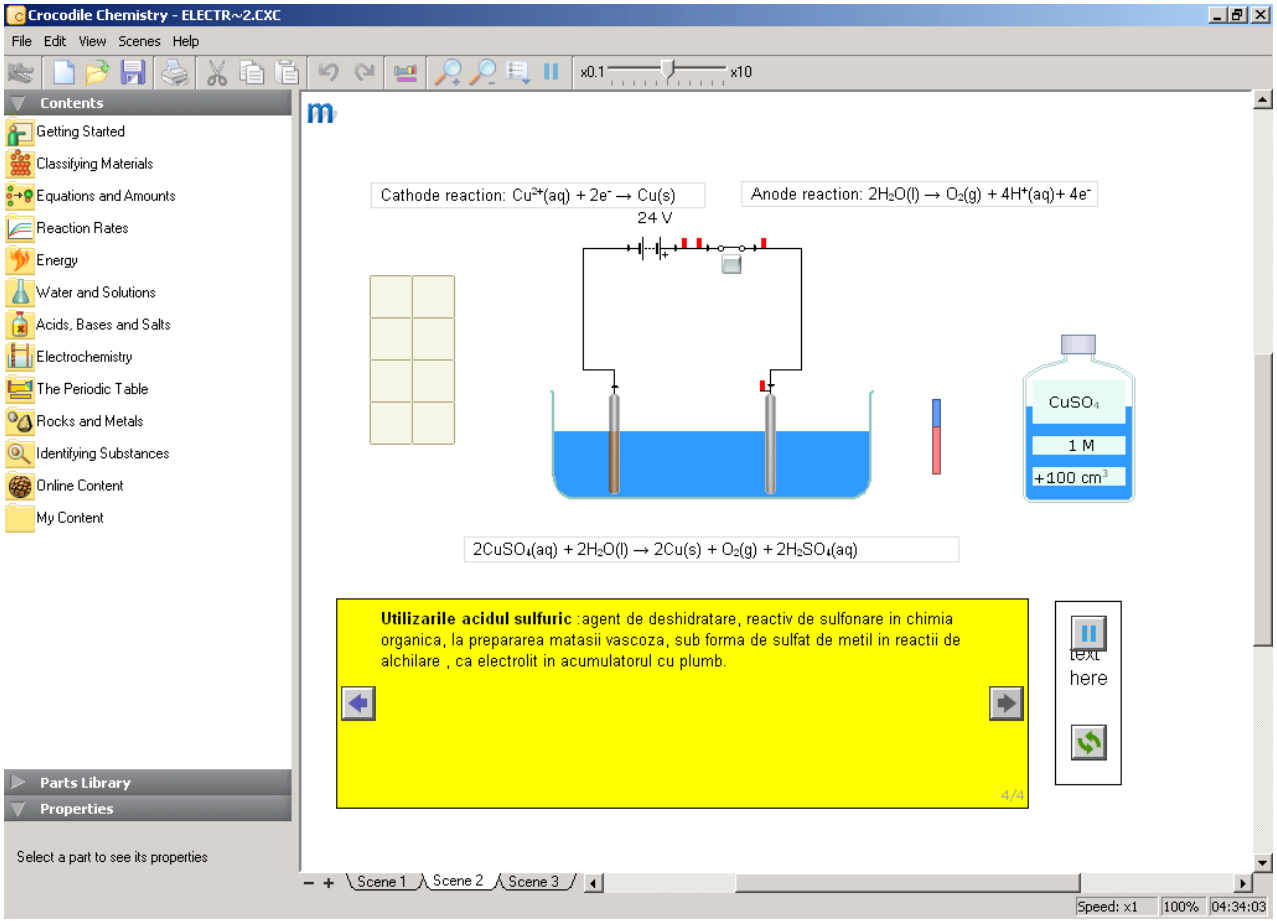
Dupa terminarea experimentului li se solicita de catre profesor sa noteze observatiile si concluziile in modul cum sunt prezentate in pasii 4 si 5 din scena 1.



Dupa completarea observatiilor si concluziilor sunt rugati sa verifice daca procesele scrise de ei sunt corecte prin accesarea optiunilor oferite de program.

In continuare se efectueaza electroliza solutiei de $CuSO_4$, experiment descris in scena 2. Elevii sunt rugati sa respecte cerintele din scena 2 , pasii 1 si 2.

Observatiile si concluziile le vor completa conform pasului 3 din aceasi scena a experimentului.



Aplicatii:

Se cere elevilor sa realizeze electroliza solutiilor de $CuCl_2$ si $AgNO_3$, solicitandu-le sa aplice cunostintele dobandite in ora respectiva cu privire la facilitatile oferite de acest program de experimentare virtuala.

sus

Evaluare

Criterii	Începător	Mediu	Expert
Implicarea elevilor în realizarea experimentelor virtuale propuse	elevii se implica greoi in activitati, nu au deprinderi de manevrare a computerului, se adapteaza greu la tehnica instrumentatiei virtuale	elevii au deprinderi de manevrare a computerului si se adapteaza usor in tehnica folosirii instrumentatiei virtuale cu ajutorul profesorului	elevii efectueaza singuri experimentele virtuale propuse manevrand cu usurinta instrumentatia virtuala dupa simularea demonstrativa initiala
Înțelegerea conceptului de fenomen de electroliza; migratia ionilor spre electrozii corespunzatori, descarcarea lor la electrozi, modelarea proceselor cu schimb de electroni	elevii definesc intr-o maniera limitata notiunile invatate; nu s-a constatat o intelegere flexibila a semnificatiei notiunilor	elevii pot defini si descrie notiunile folosite cu propriile cuvinte; s-a constatat un anumit grad al capacitatii de aplicare corecta a notiunilor in situatii similare	elevii inteleg pe deplin semnificatia notiunilor prezentate putand sa opereze usor si corect cu ele in toate situatiile
Interpretarea observatiilor si stabilirea concluziilor	elevii interpreteaza greoi observatiile, iar pentru stabilirea concluziilor apeleaza de fiecare data la informatiile initiale	elevii interpreteaza usor observatiile proceselor care au loc la electrozii celulei de electroliza si modeleaza usor reactiile chimice de la electrozi si reactia globala	elevii interpreteaza foarte usor observatiile, indicand cu usurinta ordinea de descarcare la electrozi a ionilor prezenti in solutiile utilizate in vederea scrierii proceselor redox de la electrozi si a reactiei globale

sus

Concluzii

Folosirea Instrumentației Virtuale, mai exact a pachetului software Crocodile Chemistry, pentru realizarea unor experimente virtuale în vederea folosirii lor la lecțiile de chimie prezintă următoarele **avantaje:**

- permite profesorului şi elevilor să creeze rapid, uşor şi în siguranță experimente virtuale necesare înțelegerii unor fenomene;
- **nu** se consumă efectiv substanțe, **nu** se sparg aparate, materiale care de obicei sunt foarte scumpe;
- **nu** se lucrează în mediu toxic ca într-un laborator de chimie;
- sunt eliminate accidentele în cazul efectuării unor experimente cu grad ridicat de periculozitate;
- experimentele virtuale pot fi realizate într-un timp mult mai scurt, economisindu-se astfel timp.

Folosirea excesiva a Instrumentatiei Virtuale in detrimentul folosirii laboratorului real de chimie prezinta **riscul** ca elevii să nu-şi formeze deprinderi de mânuire a ustensilelor şi aparaturii de laborator, de manipulare a substanțelor chimice, de observare atentă a unui fenomen.
Profesorul, cel care proiectează activitatea de predare-învățare-evaluare, trebuie să îmbine toate metodele, să folosească toate mijloacele pe care le are la dispoziție astfel încât toate obiectivele să fie realizate la nivelul cel mai ridicat.

sus