

CENTRUL EDUCATIONAL ONLINE

COLEGIUL TEHNIC "GHEORGHE ASACHI" IAȘI
(în parteneriat cu ISJ Iași, Primăria Iași)

Recapitulare (II) – chimie anorganică pentru examenul de bacalaureat

Prof.dr.Tamara SLĂTINEANU



• **SUBIECTUL I/ A din Testul de antrenament nr.18**

Subiectul A.

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat, scrieți numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals, scrieți numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. În învelișul electronic al atomului de sodiu, electronul distinctiv este situat în stratul 2 (L).
2. Numărul maxim de electroni necuplați care pot exista în învelișul electronic al unui element din perioada a 2-a este 3.
3. Substanțele ionice se dizolvă în solvenți polari.
4. Prin dizolvarea amoniacului în apă se obține o soluție acidă.
5. Soluția apoasă de acid clorhidric nu este un electrolit.

10 puncte

1. În învelișul electronic al atomului de sodiu, electronul distinctiv este situat în stratul 2 (L).

FALS!

ARGUMENT

1) Na = natră, sodiu
 $Z_{Na} = 11$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ → gr. IA ⇒ bloc "s"

e⁻ distinctiv
perioada a 3-a

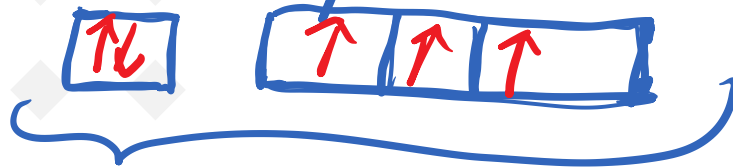
Prin electron distinctiv înțelegem ultimul electron plasat energetic într-un orbital din stratul de valență. În cazul atomului de sodiu, electronul distinctiv este electronul din 3s, deci din stratul 3 (M).

2. Numărul maxim de electroni necuplați care pot exista în învelișul electronic al unui element din perioada a 2-a este 3.

ADEVĂRAT!

ARGUMENT

2. În perioada a 2-a se găsesc elementele cu configurația $1s^2 2s^x 2p^y \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^3$



nr. maxim de electroni cuplați pot fi plasați în 2p care conține 3 orbitali \Rightarrow nr. maxim de 3e- necuplați!

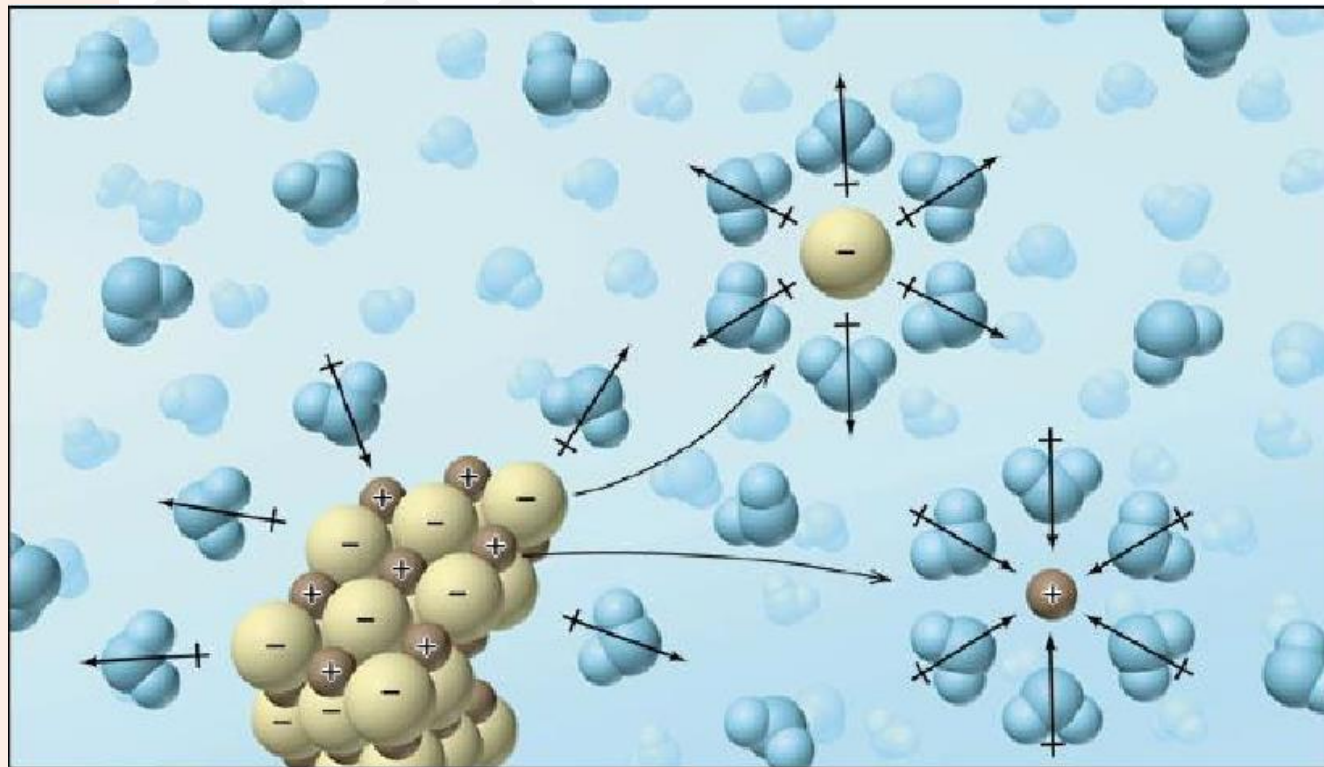
3. Substanțele ionice se dizolvă în solvenți polari.

ADEVĂRAT!

ARGUMENT

3. Substanțele cu structură asemănătoare se dizolvă, adică formează amestecuri omogene numite soluții.

Un exemplu elocvent este NaCl (substanță ionică) care se dizolvă în apă (solvent polar)!

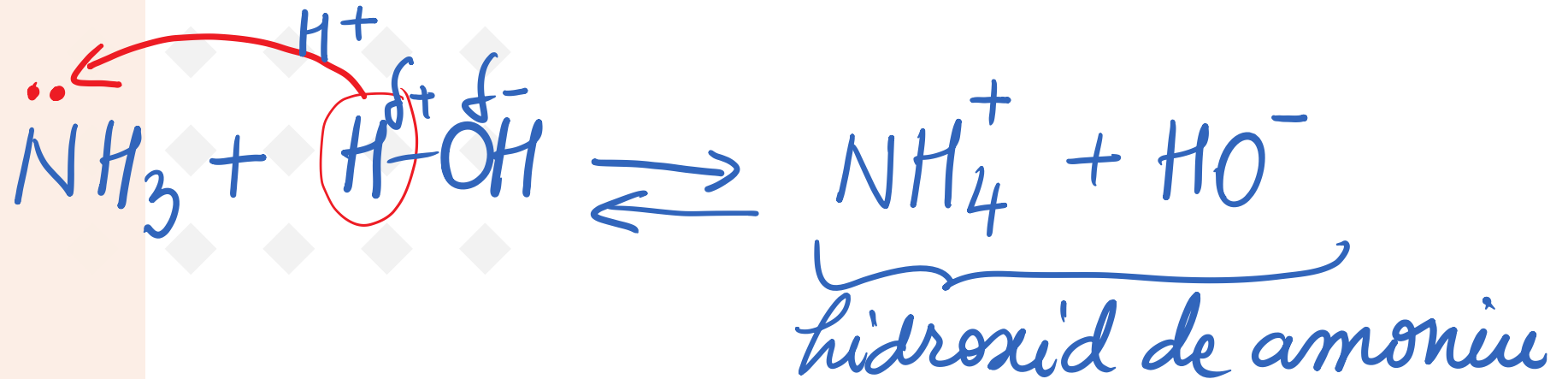


4. Prin dizolvarea amoniacului în apă se obține o soluție acidă.

FALS!

ARGUMENT

4. Amoniacul are caracter bazic prin dubletul neparticipant de la atomul de N (azot). Amoniacul acceptă un proton de la molecula apei și formează astfel o soluție bazică de hidroxid de amoniu.

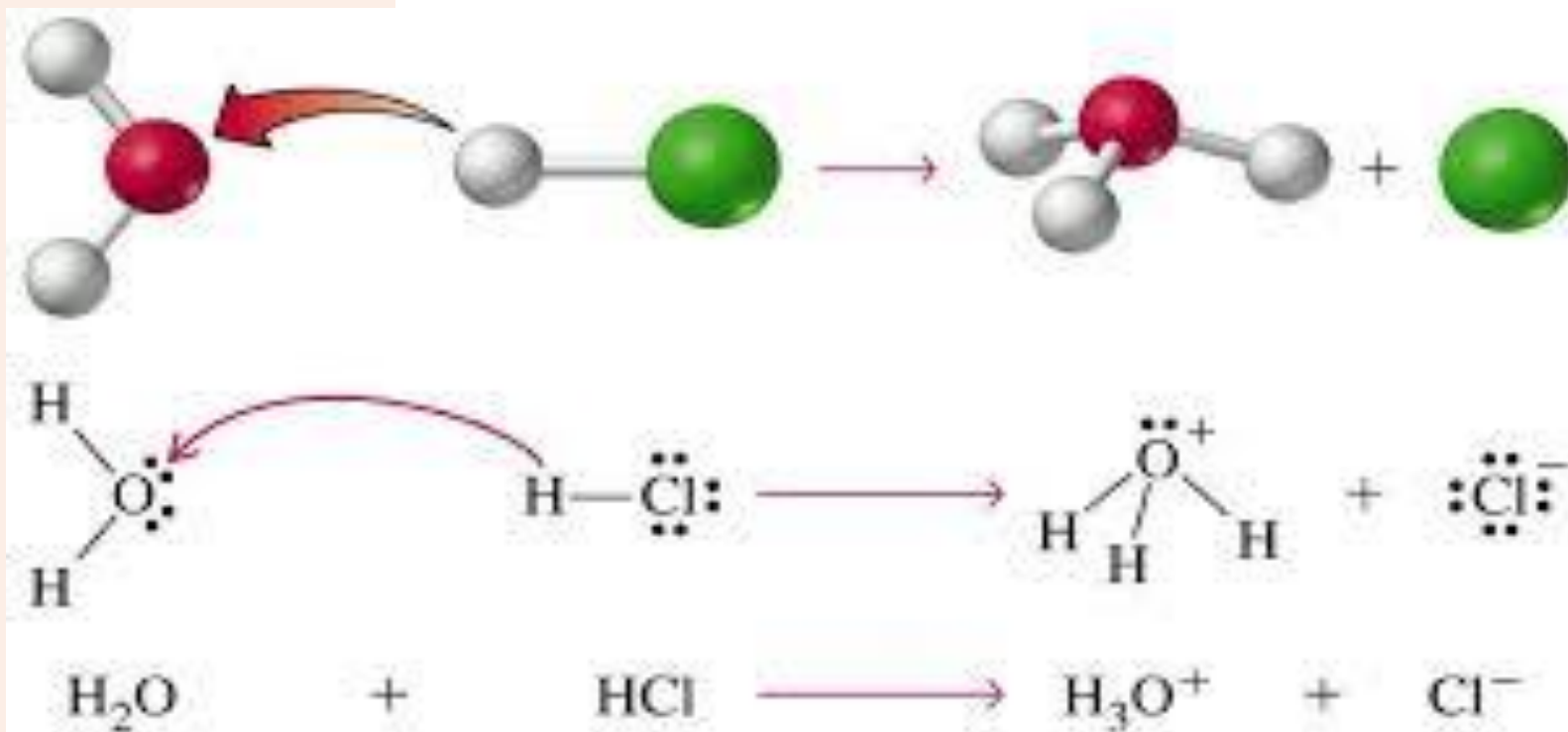


5. Soluția apoasă de acid clorhidric nu este un electrolit. **FALS!**

ARGUMENT

Prin **electrolit** înțelegem soluția sau topitura unei substanțe, care conține **ioni disociați**, care permite astfel transportul electronilor (a curentului electronic) între sarcini de semn contrar.

La dizolvarea acidului clorhidric (moleculă polară sau dipol) în apă (dipol) are loc ionizarea acidului și formarea de **ioni hidroniu**, respectiv **ioni de clor hidratați**.





**RĂSPUNSURI PENTRU
SUBIECTUL A –
TESTUL DE ANTRENAMENT NR.18!**

- 1. F
- 2. A
- 3. A
- 4. F
- 5. F

10 puncte

• SUBIECTUL I/ B din Testul de antrenament nr.18

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul atomic Z al elementului (E), care formează ioni E^{2-} cu configurația electronică a ultimului strat $3s^x3p^y$, este egal cu:

a. 18;

b. 16;

c. 12;

d. 8.

2. Atomul elementului situat în Tabelul periodic în grupa 2 (II A) și perioada 3:

a. are 3 electroni de valență;

b. face parte din blocul p de elemente;

c. are 3 orbitali s , ocupați cu electroni cuplați;

d. are caracter electronegativ.

3. În ionul amoniu există:

a. 2 electroni neparticipanți la legături;

b. 3 atomi de hidrogen;

c. o legătură covalentă-coordinativă;

d. 2 legături covalente simple polare.

4. Substanța compusă, formată din molecule diatomice, este:

a. clorul;

b. hidrogenul;

c. apa;

d. acidul clorhidric.

5. Entalpiile molare de formare standard a unor hidracizi sunt: $\Delta_f H^0_{\text{HBr(g)}} = - 36,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{HCl(g)}} = - 92,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{HI(g)}} = + 26,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^0_{\text{HF(g)}} = - 273,3 \text{ kJ/mol}$. Seria care prezintă creșterea stabilității termodinamice a moleculelor hidracizilor este:

a. HBr(g) , HI(g) , HF(g) , HCl(g) ;

b. HI(g) , HBr(g) , HCl(g) , HF(g) ;

c. HF(g) , HBr(g) , HCl(g) , HI(g) ;

d. HCl(g) , HF(g) , HI(g) , HBr(g) .

10 puncte

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Numărul atomic Z al elementului (E), care formează ioni E^{2-} cu configurația electronică a ultimului strat $3s^x3p^y$, este egal cu:

a. 18;

c. 12;

b. 16;

d. 8.

ARGUMENT

1. E^{2-} ion negativ format din atomul E, nemetalic, prin acceptarea a $2e^-$! ($3s^23p^4$)
Configurația ionului este $1s^22s^22p^63s^23p^6$ ($18e^-$)
Configurația atomului va fi $1s^22s^22p^63s^23p^4 \Rightarrow Z=16!$

Răspunsul corect este b

2. Atomul elementului situat în Tabelul periodic în grupa 2 (II A) și perioada 3:

a. are 3 electroni de valență;

b. face parte din blocul p de elemente;

c. are 3 orbitali s , ocupați cu electroni cuplați;

d. are caracter electronegativ.

ARGUMENT

2. Scriem configurația electronică, grupa \Rightarrow nr. e^- de pe ultimul strat, perioada \Rightarrow stratul de valență!

Elementul are $2e^-$ în stratul 3!



- are 2 e^- de valență
- aparține blocului „ s ”
- are 3 orbitali s ocupați cu e^- cuplați!
($1s^2, 2s^2, 3s^2$)
- are caracter electropozitiv

Răspunsul corect este c

3. În ionul amoniu există:

a. 2 electroni neparticipanți la legături;

b. 3 atomi de hidrogen;

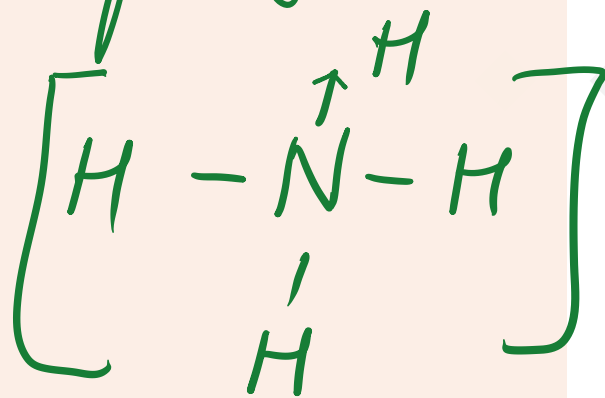
c. o legătură covalentă-coordinativă;

d. 2 legături covalente simple polare.

ARGUMENT

3. Ionul amoniu NH_4^+ !
(nu confundat cu amoniac NH_3)

Reprezentăm modelul structural:



- nu are e⁻ neparticipanți!
- are 4 H
- are 1 legătură covalentă-coordinativă!
- are 3 legături covalente simple polare!

Răspunsul corect este c

4. Substanța compusă, formată din molecule diatomice, este:

a. clorul;

b. hidrogenul;

c. apa;

d. acidul clorhidric.

ARGUMENT

4. Scriem formulele chimice ale substanțelor date: Cl_2 , H_2 , H_2O , HCl .

Evențul ne solicită să alegem o substanță compusă, deci excludem H_2 și Cl_2 (substanțe simple) și analizăm H_2O și HCl . Evențul precizează că substanța să fie moleculă diatomică (formată din 2 atomi), deci alegem HCl !

Răspunsul corect este d

5. Entalpiile molare de formare standard a unor hidracizi sunt: $\Delta_f H^0_{\text{HBr(g)}} = -36,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{HCl(g)}} = -92,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{HI(g)}} = +26,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^0_{\text{HF(g)}} = -273,3 \text{ kJ/mol}$. Seria care prezintă creșterea stabilității termodinamice a moleculelor hidracizilor este:

- a. HBr(g), HI(g), HF(g), HCl(g);
b. HI(g), HBr(g), HCl(g), HF(g);

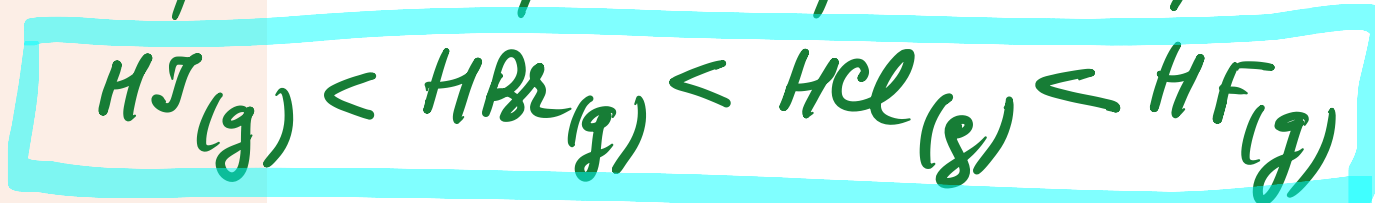
- c. HF(g), HBr(g), HCl(g), HI(g);
d. HCl(g), HF(g), HI(g), HBr(g).

ARGUMENT

Răspunsul corect este b

5. Regula: cu cât $\Delta_f H \uparrow$ cu atât stabilitatea substanței este mai mică, ordinea crescătoare (de la mic la mare) va fi aleasă în acord cu stabilitatea substanței:

$$+26,5 > -36,3 > -92,3 > -273,3 \quad (\text{valori } \Delta_f H)$$



A photograph of students in a classroom, with one student in the foreground writing in a notebook. The image is overlaid with a yellow banner containing text.

**RĂSPUNSURI PENTRU
SUBIECTUL B–
TESTUL DE ANTRENAMENT NR.18!**

1. b
2. c
3. c
4. d
5. b

10 puncte

SUBIECTUL III/E

3. Prin dizolvarea unei cantități de azotat de amoniu în apă se obține o soluție de concentrație procentuală masică 16%. Determinați raportul molar solvat : solvent din soluția obținută.

$$\text{NH}_4\text{NO}_3, M_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 2 \cdot 14 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 80 \text{ g/mol}$$
$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

$$C = 16\% \Rightarrow 100 \text{ g soluție} \text{ --- } 16 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \text{ --- } 84 \text{ g H}_2\text{O}$$

Solvat NH₄NO₃ : solvent H₂O

$$16 : 84 = \text{raport de masă}$$

$$\frac{16}{80} \cdot \frac{84}{18} = \text{raport molar}$$

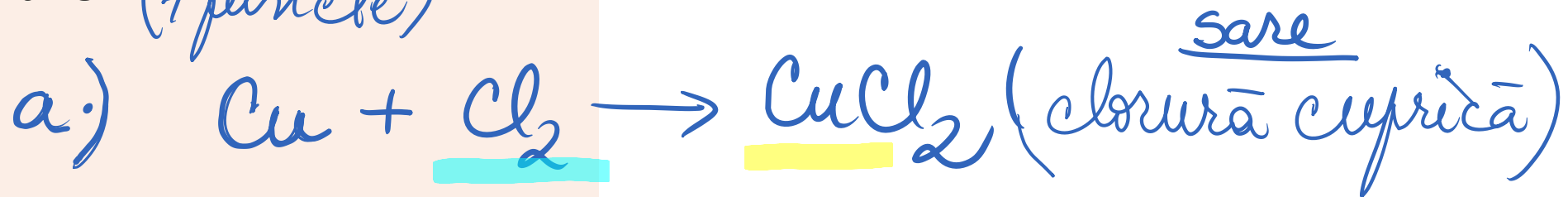
$$16 \cdot 18 : 84 \cdot 80 \Rightarrow 18 : 420 \text{ (divizor comun)} : 6 \Rightarrow \boxed{3 : 70}$$

SUBIECTUL III/E (6 puncte)

4.

a. Scrieți ecuația reacției dintre **cupru** și **clor**. (2 puncte)

b. O cantitate de cupru reacționează cu clorul. Se formează 54 g de sare. Știind că, față de cantitatea stoechiometric necesară, clorul este în exces de 50%, calculați volumul de clor introdus în reacție, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. (4 puncte)



$$b.) M_{\text{CuCl}_2} = 64 + 2 \cdot 35,5 = 135 \text{ g/mol}, m = 54 \text{ g CuCl}_2$$

În acest caz cantitatea obținută este pură și calculăm numărul de moli, $n_{\text{CuCl}_2} = \frac{m}{M} = \frac{54}{135} = 0,4 \text{ moli} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,4 \text{ moli}$

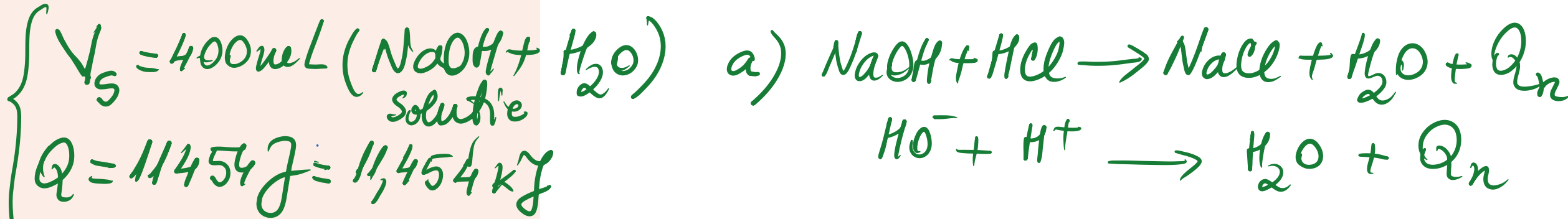
Excesul este 50% $\Rightarrow n_{\text{Cl}_2 \text{ introdus}} = 0,4 + 0,4 \cdot \frac{50}{100} = 0,4 + 0,2 = 0,6 \text{ moli}$

$$(c.n.) V_{\text{Cl}_2} = n_{\text{Cl}_2} \cdot V_m = 0,6 \cdot 22,4 = 13,44 \text{ L}$$

Subiectul III/ F

3. Se amestecă 400 mL de soluție de hidroxid de sodiu cu cantitatea stoichiometric necesară de soluție de acid clorhidric. În urma reacției se degajă 11454 J.

- a. Scrieți ecuația reacției de neutralizare dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric.
b. Determinați concentrația molară a soluției de hidroxid de sodiu.



$$Q_n = 57,27 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_{\text{ioni}} = \frac{Q}{Q_n} = 0,2 \text{ moli}$$

HO⁻ sau H⁺

NaOH ⇒ HCl

$$c_{M \text{ NaOH}} = \frac{n}{V_s(\text{L})} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \frac{\text{moli}}{\text{L}}$$

SUBIECTUL III/ G

3. Se dizolvă hidroxid de sodiu în apă și se obține o soluție cu volumul de 10 L și $pH = 12$. Determinați masa de hidroxid de sodiu din soluția considerată, exprimată în grame.

$$\left\{ \begin{array}{l} V_s = 10 \text{ L} \\ pH = 12 \\ NaOH \xrightarrow{H_2O} (Na^+ + HO^-) \end{array} \right.$$

$$[HO^-] = C_M$$

$$pH + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - 12 = 2$$

$$pOH = -\lg [HO^-] = -\lg C_M$$

$$2 = -\lg(C_M)$$

se va exprima $10^{-2} \Rightarrow$

$$\left. \begin{array}{l} C_M = 0,01 \text{ mol/L} \\ V_s = 10 \text{ L} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow n_{NaOH} = C_M \cdot V_s$$

$$n_{NaOH} = 0,01 \cdot 10 = 0,1 \text{ mol}$$

$$M_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M_{NaOH} = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ g NaOH}$$

Tema pentru acasă- finalizarea
rezolvării Testului nr 18
Comunicarea cu profesorul de
chimie, pentru feedback!

