

Luminița Irinel Doicin
Silvia Gîrtan
Mădălina Veronica Angelușiu
Maria Dragomir



Chimie

Clasa a VIII-a



„Știința? La urma urmei, ce este ea, dacă nu o lungă și sistematică curiozitate?”

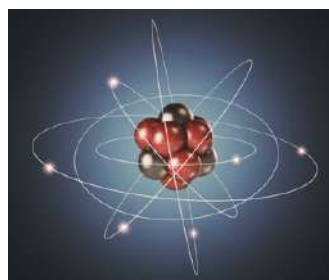
André Maurois

În clasa a VII-a, ai intrat în lumea spectaculoasă a experimentelor chimice pe care le-ai descoperit în laboratorul de chimie. Ai pătruns în lumea fascinantă a atomului, particula infimă aflată la baza alcătuirii materiei și, deci, a întregului Univers. Ai descoperit cum se pot uni atomii pentru a forma multitudinea de substanțe care alcătuiesc tot ceea ce ne înconjoară, substanțe pe care ai învățat să le denumești, să le observi, să le deosebești unele de altele.

În clasa a VIII-a, vei continua să descoperi fenomene care se petrec tot timpul în jurul nostru și care determină schimbarea necontenită a lumii înconjurătoare.

Vei fi îndemnat să pui întrebări și să cauți răspunsuri, să investighezi și să te documentezi, să descoperi importanța pe care chimia o are în viața noastră în cele mai diverse domenii de activitate. Vei afla cum reușesc plantele să mențină o atmosferă cu compoziție relativ constantă, asigurând perpetuarea lumii vii pe planeta noastră. Vei descoperi, în orele de chimie, interdependența dintre regnurile mineral, vegetal și animal și, în mod special, cât de importante sunt unele elemente chimice pentru o funcționare normală a organismelor vii. Vei constata dezechilibre pe care omul le-a produs în natură, ca urmare a exploatării intense a rezervelor naturale. Vei descoperi provocările cu care se confruntă umanitatea pentru a micșora efectele acestor dezechilibre. Vei afla că este momentul ca întreaga lume să-și unească eforturile pentru a găsi soluții care să reducă efectele poluării, ale încălzirii globale, ale exploatării excesive a solului. Vei descoperi că stă la îndemâna fiecăruia dintre noi să contribuie, prin gesturi mai mari sau mai mici, la efortul general menit să conserve și să protejeze magnifica lume vie de pe Planeta Albastră!

Autorii



Atomul de carbon



Elev în laboratorul de chimie



Poluarea mediului



Urși polari în mediul lor natural

Prezentarea manualului

Instrucțiuni de utilizare a manualului digital

Varianta digitală a manualului este similară cu cea tipărită, având în plus 75 de AMII, activități multimedia interactive de învățare, cu rolul de a spori valoarea cognitivă.

Activitățile multimedia interactive de învățare sunt de trei feluri, simbolizate pe parcursul manualului astfel:

- activitate statică**, de ascultare activă și de observare dirijată a unei imagini semnificative
- activitate animată**, filmuleț sau scurtă animație
- activitate interactivă**, de tip exercițiu sau joc, în urma căreia elevul are feedback imediat

Alte butoane folosite în varianta digitală:

- Cuprins
- Ecran complet
- Mod de afișare 2 pagini (tip carte)
- Mod de afișare pagină lată (pagină sub pagină)
- Mod de afișare digital responsive
- Mod de afișare comutare automată
- Notițe
- Ajutor
- Navigare către pagina precedentă
- Navigare către pagina următoare

Manualul propune un model didactic bazat pe învățarea prin **observare, explorare, analiză și interpretare**. Fiind o știință aplicată, chimia este mult mai ușor asimilată de către elevi prin intermediul **experimentelor** și al **observațiilor personale** desprinse în urma acestora.

Manualul îmbină inteligent metodele clasice de predare a disciplinei cu cele moderne și valorifică didactic tehnologia digitală, chimia devenind, astfel, mult mai atractivă pentru elev.

Observând și experimentând, vei descoperi relevanța cunoștințelor de chimie pentru viața cotidiană.

Manualul este structurat în 4 unități de învățare

U1 Transformări chimice ale substanțelor. Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice

U2 Tipuri de reacții chimice
 • Reacția de combinare
 • Reacția de descompunere

Structura unității de învățare: lecție de predare – învățare

7 Descompunerea unor carbonați. Descompunerea unor hidroxizi

Știi deja?

- Reacția de descompunere este o reacție chimică prin care un reactant se transformă în doi sau mai mulți produse de reacție. Reactantul este substanța compusă, iar produsele de reacție pot fi substanțe simple sau substanțe compuse.
- Descompunerea se poate face în moduri diferite, de obicei în condiții de temperatură și presiune diferite față de cele inițiale.

Înveți lucruri noi!

Să experimentăm!

Lucram și observăm! Respectă normele de protecție a propriei persoane, a celor din jur și a mediului înconjurător.

Activitate în echipă. Luăm în considerare următoarele:

- Descompunerea unor carbonați – Descompunerea carbonatului de calciu
- Descompunerea unor hidroxizi – Descompunerea hidroxidului de sodiu

Observăm și înregistrăm!

Concluzii:

Descompunerea este o reacție chimică în care un reactant se transformă în doi sau mai mulți produse de reacție.

Descompunerea unor carbonați. Descompunerea unor hidroxizi

Care fenomen observăm?	Interpretăm fenomenul observat.	Condițiile reactantului observat.	Observații.	Reacția?
Descompunerea carbonatului de calciu	<ul style="list-style-type: none"> Colorarea așchii de calciu Formarea unui gaz Formarea unui precipitat Formarea unui precipitat alb Formarea unui precipitat alb Formarea unui precipitat alb 	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$	<ul style="list-style-type: none"> Colorarea așchii de calciu, care este albă, nu se schimbă în apă, iar colorarea de fenolftaleină nu își schimbă culoarea. La încălzire, se observă degajarea unui gaz, care se introduce în balonul agitat în apă, acesta se așchiază, acesta se așchiază. La încălzire, se observă degajarea unui gaz, care se introduce în balonul agitat în apă, acesta se așchiază, acesta se așchiază. 	<ul style="list-style-type: none"> Are loc o reacție chimică de descompunere, pentru că se schimbă compoziția chimică a substanței.
Reacția hidroxidului de sodiu cu apă	<ul style="list-style-type: none"> Colorarea așchii de sodiu Formarea unui gaz Formarea unui precipitat Formarea unui precipitat alb Formarea unui precipitat alb 	$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$	<ul style="list-style-type: none"> Colorarea așchii de sodiu, care este albă, nu se schimbă în apă, iar colorarea de fenolftaleină se schimbă în roșu. 	<ul style="list-style-type: none"> Are loc o reacție chimică de descompunere, pentru că se schimbă compoziția chimică a substanței.

Reține!

Pînă la urmă se descompune în hidroxid și carbonat transformându-se în hidroxid și carbonat.

Concluzii:

Descompunerea este o reacție chimică în care un reactant se transformă în doi sau mai mulți produse de reacție.

Structura lecției: Un parcurs de învățare coerent și eficient în 6 pași didactici

Știi deja

O scurtă recapitulare a noțiunilor învățate, care vor fi folosite în cadrul predării.

Înveți lucruri noi

Conținuturile noi, descoperite prin observare (Să observăm), experimentare (Să experimentăm), investigare (Să investigăm) și lucru în echipă (Să lucrăm).

Reține

Noțiunile importante din lecție, sintetizate pentru a fi reținute mai ușor.

Incursiunea în lumea chimiei se realizează pe parcursul a 4 unități de învățare:

- 1. Transformări chimice ale substanțelor. Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice** – Înveți ce este o reacție chimică și care sunt legile care trebuie respectate pentru efectuarea calculelor pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice. Folosești cunoștințele dobândite în rezolvarea problemelor cu aplicabilitate practică.
- 2. Tipuri de reacții chimice. Reacția de combinare. Reacția de descompunere** – Descoperi tipurile de reacții chimice. Sunt definite reacțiile de combinare și de descompunere, cu numeroase exemplificări însoțite de activități experimentale și de un bogat material ilustrativ.
- 3. Tipuri de reacții chimice. Reacția de substituție. Reacția de schimb** – Înveți despre reacțiile de substituție și de schimb, experimentând și folosind materialul bogat ilustrat.
- 4. Importanța chimiei în viața noastră** – Descoperi legătura dintre chimie și viață, modul în care pot fi aplicate în practică noțiunile teoretice dobândite, precum și importanța reacțiilor și a compuşilor chimici în viața cotidiană.

U3 Tipuri de reacții chimice

- Reacția de substituție
- Reacția de schimb



Unități	Proiect
Unități 1-3	10-11 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	12-14 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu apă
Unități 1-3	15-16 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	17-18 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	19-20 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	21-22 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	23-24 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	25-26 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	27-28 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	29-30 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	31-32 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	33-34 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	35-36 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	37-38 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	39-40 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	41-42 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	43-44 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	45-46 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	47-48 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	49-50 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	51-52 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	53-54 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	55-56 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	57-58 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	59-60 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	61-62 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	63-64 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	65-66 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	67-68 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	69-70 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	71-72 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	73-74 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	75-76 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	77-78 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	79-80 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	81-82 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	83-84 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	85-86 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	87-88 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	89-90 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	91-92 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	93-94 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	95-96 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	97-98 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni
Unități 1-3	99-100 Reacții de substituție. Reacții de schimb cu ioni

U4 Importanța chimiei în viața noastră



Unități	Proiect
Unități 1-4	80-81 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	82-83 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	84-85 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	86-87 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	88-89 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	90-91 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	92-93 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	94-95 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	96-97 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	98-99 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	100-101 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	102-103 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	104-105 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	106-107 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	108-109 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	110-111 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	112-113 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	114-115 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	116-117 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	118-119 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	120-121 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	122-123 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	124-125 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	126-127 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	128-129 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	130-131 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	132-133 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	134-135 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	136-137 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	138-139 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	140-141 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	142-143 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	144-145 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	146-147 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	148-149 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	150-151 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	152-153 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	154-155 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	156-157 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	158-159 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	160-161 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	162-163 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	164-165 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	166-167 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	168-169 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	170-171 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	172-173 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	174-175 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	176-177 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	178-179 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	180-181 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	182-183 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	184-185 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	186-187 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	188-189 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	190-191 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	192-193 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	194-195 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	196-197 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	198-199 Procesele industriale. Procesele industriale
Unități 1-4	200-201 Procesele industriale. Procesele industriale

chimia aplicată

Tipuri de reacții chimice. Importanța practică

Agrement

Reacțiile chimice și numeroase aplicații în diverse domenii de activitate, precum și în viața de zi cu zi.

Surse de lucru

1. **Grupa 1** (grupul de lucru care are primul numărul 1): se realizează proiectul **Reacție de combinare - importantă practică**.

2. **Grupa 2** (grupul de lucru care are primul numărul 2): se realizează proiectul **Reacție de substituție - importantă practică**.

3. **Grupa 3** (grupul de lucru care are primul numărul 3): se realizează proiectul **Reacție de schimb - importantă practică**.

4. **Grupa 4** (grupul de lucru care are primul numărul 4): se realizează proiectul **Reacție de descompunere - importantă practică**.

Surse de documentare

1. www.alegria.ro

2. www.alegria.ro

3. www.alegria.ro

4. www.alegria.ro

5. www.alegria.ro

6. www.alegria.ro

7. www.alegria.ro

8. www.alegria.ro

9. www.alegria.ro

10. www.alegria.ro

11. www.alegria.ro

12. www.alegria.ro

13. www.alegria.ro

14. www.alegria.ro

15. www.alegria.ro

16. www.alegria.ro

17. www.alegria.ro

18. www.alegria.ro

19. www.alegria.ro

20. www.alegria.ro

21. www.alegria.ro

22. www.alegria.ro

23. www.alegria.ro

24. www.alegria.ro

25. www.alegria.ro

26. www.alegria.ro

27. www.alegria.ro

28. www.alegria.ro

29. www.alegria.ro

30. www.alegria.ro

31. www.alegria.ro

32. www.alegria.ro

33. www.alegria.ro

34. www.alegria.ro

35. www.alegria.ro

36. www.alegria.ro

37. www.alegria.ro

38. www.alegria.ro

39. www.alegria.ro

40. www.alegria.ro

41. www.alegria.ro

42. www.alegria.ro

43. www.alegria.ro

44. www.alegria.ro

45. www.alegria.ro

46. www.alegria.ro

47. www.alegria.ro

48. www.alegria.ro

49. www.alegria.ro

50. www.alegria.ro

51. www.alegria.ro

52. www.alegria.ro

53. www.alegria.ro

54. www.alegria.ro

55. www.alegria.ro

56. www.alegria.ro

57. www.alegria.ro

58. www.alegria.ro

59. www.alegria.ro

60. www.alegria.ro

61. www.alegria.ro

62. www.alegria.ro

63. www.alegria.ro

64. www.alegria.ro

65. www.alegria.ro

66. www.alegria.ro

67. www.alegria.ro

68. www.alegria.ro

69. www.alegria.ro

70. www.alegria.ro

71. www.alegria.ro

72. www.alegria.ro

73. www.alegria.ro

74. www.alegria.ro

75. www.alegria.ro

76. www.alegria.ro

77. www.alegria.ro

78. www.alegria.ro

79. www.alegria.ro

80. www.alegria.ro

81. www.alegria.ro

82. www.alegria.ro

83. www.alegria.ro

84. www.alegria.ro

85. www.alegria.ro

86. www.alegria.ro

87. www.alegria.ro

88. www.alegria.ro

89. www.alegria.ro

90. www.alegria.ro

91. www.alegria.ro

92. www.alegria.ro

93. www.alegria.ro

94. www.alegria.ro

95. www.alegria.ro

96. www.alegria.ro

97. www.alegria.ro

98. www.alegria.ro

99. www.alegria.ro

100. www.alegria.ro

Tipuri de reacții chimice. Importanța practică

Agrement

Reacțiile chimice și numeroase aplicații în diverse domenii de activitate, precum și în viața de zi cu zi.

Surse de lucru

1. **Grupa 1** (grupul de lucru care are primul numărul 1): se realizează proiectul **Reacție de combinare - importantă practică**.

2. **Grupa 2** (grupul de lucru care are primul numărul 2): se realizează proiectul **Reacție de substituție - importantă practică**.

3. **Grupa 3** (grupul de lucru care are primul numărul 3): se realizează proiectul **Reacție de schimb - importantă practică**.

4. **Grupa 4** (grupul de lucru care are primul numărul 4): se realizează proiectul **Reacție de descompunere - importantă practică**.

Surse de documentare

1. www.alegria.ro

2. www.alegria.ro

3. www.alegria.ro

4. www.alegria.ro

5. www.alegria.ro

6. www.alegria.ro

7. www.alegria.ro

8. www.alegria.ro

9. www.alegria.ro

10. www.alegria.ro

11. www.alegria.ro

12. www.alegria.ro

13. www.alegria.ro

14. www.alegria.ro

15. www.alegria.ro

16. www.alegria.ro

17. www.alegria.ro

18. www.alegria.ro

19. www.alegria.ro

20. www.alegria.ro

21. www.alegria.ro

22. www.alegria.ro

23. www.alegria.ro

24. www.alegria.ro

25. www.alegria.ro

26. www.alegria.ro

27. www.alegria.ro

28. www.alegria.ro

29. www.alegria.ro

30. www.alegria.ro

31. www.alegria.ro

32. www.alegria.ro

33. www.alegria.ro

34. www.alegria.ro

35. www.alegria.ro

36. www.alegria.ro

37. www.alegria.ro

38. www.alegria.ro

39. www.alegria.ro

40. www.alegria.ro

41. www.alegria.ro

42. www.alegria.ro

43. www.alegria.ro

44. www.alegria.ro

45. www.alegria.ro

46. www.alegria.ro

47. www.alegria.ro

48. www.alegria.ro

49. www.alegria.ro

50. www.alegria.ro

51. www.alegria.ro

52. www.alegria.ro

53. www.alegria.ro

54. www.alegria.ro

55. www.alegria.ro

56. www.alegria.ro

57. www.alegria.ro

58. www.alegria.ro

59. www.alegria.ro

60. www.alegria.ro

61. www.alegria.ro

62. www.alegria.ro

63. www.alegria.ro

64. www.alegria.ro

65. www.alegria.ro

66. www.alegria.ro

67. www.alegria.ro

68. www.alegria.ro

69. www.alegria.ro

70. www.alegria.ro

71. www.alegria.ro

72. www.alegria.ro

73. www.alegria.ro

74. www.alegria.ro

75. www.alegria.ro

76. www.alegria.ro

77. www.alegria.ro

78. www.alegria.ro

79. www.alegria.ro

80. www.alegria.ro

81. www.alegria.ro

82. www.alegria.ro

83. www.alegria.ro

84. www.alegria.ro

85. www.alegria.ro

86. www.alegria.ro

87. www.alegria.ro

88. www.alegria.ro

89. www.alegria.ro

90. www.alegria.ro

91. www.alegria.ro

92. www.alegria.ro

93. www.alegria.ro

94. www.alegria.ro

95. www.alegria.ro

96. www.alegria.ro

97. www.alegria.ro

98. www.alegria.ro

99. www.alegria.ro

100. www.alegria.ro

evaluare

Evaluare. Exerciții și probleme

1. Alege două din cele trei probleme care conțin cel mai mare număr de informații de rezolvare:

1. **Formulă** - $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$. Se calculează masa de apă rezultată din reacția a 2 g de hidrogen cu 16 g de oxigen.
2. **Reacție de schimb** - $CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$. Se calculează masa de carbonat de calciu rezultată din reacția a 10 g de clorură de calciu cu 10 g de carbonat de sodiu.
3. **Reacție de descompunere** - $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$. Se calculează masa de oxigen rezultată din descompunerea a 10 g de clorură de potasiu.

2. Se calculează masa de apă rezultată din reacția a 2 g de hidrogen cu 16 g de oxigen.

3. Se calculează masa de carbonat de calciu rezultată din reacția a 10 g de clorură de calciu cu 10 g de carbonat de sodiu.

4. Se calculează masa de oxigen rezultată din descompunerea a 10 g de clorură de potasiu.

Cuprins

	Nr. pag.	Lecții
UNITATEA I Transformări chimice ale substanțelor. Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice	8	Recapitulare. Test inițial
	12	Consolidare și aprofundare
		Reacții chimice. Ecuații ale reacțiilor chimice
	14	L1: Reacții chimice
	16	L2: Legea conservării masei substanțelor
	18	L3: Ecuația reacției chimice. Legea conservării numărului de atomi
		Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice
	20	L4: Stoichiometria reacțiilor chimice
	24	L5: Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, folosind puritatea
	26	L6: Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, folosind concentrația procentuală de masă
28	L7: Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu un reactant în exces	
30	L8: Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc cu un randament	
	32	Evaluare. Exerciții și probleme. Test
	34	Consolidare și aprofundare
UNITATEA II Tipuri de reacții chimice. • Reacția de combinare • Reacția de descompunere		Reacția de combinare
	36	L1: Reacția de combinare
	38	L2: Reacția de ardere a metalelor. Reacția unor oxizi ai metalelor cu apă
	40	L3: Reacția de ardere a nemetalelor. Reacția unor oxizi ai nemetalelor cu apă
	42	L4: Reacția metalelor cu halogenii
	44	L5: Reacția nemetalelor cu hidrogenul
		Reacția de descompunere
	46	L6: Reacția de descompunere
	48	L7: Descompunerea unor carbonați. Descompunerea unor hidroxizi
	51	L8: Descompunerea apei oxigenate
	54	Evaluare. Exerciții și probleme. Test
	56	Consolidare și aprofundare
UNITATEA III Tipuri de reacții chimice. • Reacția de substituție • Reacția de schimb		Reacția de substituție
	58	L1: Reacția de substituție. Reacția metalelor cu săruri
	60	L2: Reacția metalelor cu acizi. Reacția metalelor cu apă. Seria activității metalelor
	65	Proiect. Aluminotermia – metodă de obținere a unor metale
		Reacția de schimb
	66	L3: Reacția de schimb
	68	L4: Reacția de neutralizare
	72	L5: Reacții cu formare de precipitat. Reacția dintre baze solubile și săruri solubile cu obținerea bazelor greu solubile
	75	L6: Reacția dintre un acid și sarea unui acid mai slab
	77	L7: Identificarea unor ioni prin reacții cu formare de precipitat
	80	Proiect – Tipuri de reacții chimice. Importanță practică
	82	Evaluare. Exerciții și probleme. Test
	84	Consolidare și aprofundare
UNITATEA IV Importanța chimiei în viața noastră	86	L1: Procese exoterme, procese endoterme. Descompunerea carbonatului de calciu – proces endoterm
	88	L2: Materiale de construcții
	92	L3: Arderea – proces exoterm. Combustibili
	96	L4: Impactul produșilor de ardere asupra mediului și asupra organismului uman
	98	Proiect – Precipitațiile acide
	100	L5: Aplicații ale unor reacții de neutralizare. Medicamente antiacide
	102	L6: Aplicații ale unor reacții de neutralizare. Ameliorarea solurilor
	104	L7: Îngrășăminte chimice
	106	L8: Importanța ionilor metalici în organismele vii. Acțiunea toxică a unor ioni metalici
	110	L9: Reciclarea deșeurilor
	113	Proiect – Reciclarea deșeurilor
	114	Evaluare. Exerciții și probleme. Test
	116	Consolidare și aprofundare
	117	Recapitulare finală
	118	Test final
	119	Răspunsuri
	120	Anexă

Competențe specifice asociate

1.1.; 1.2.; 1.3.
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.
3.1.; 3.2.
4.1.

1.1.; 1.2.; 1.3.
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.
3.1.; 3.2.
4.1.; 4.2.

1.1.; 1.2.; 1.3.
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.
3.1.; 3.2.
4.1.; 4.2.

1.1.; 1.2.; 1.3.
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.
3.1.; 3.2.
4.1.; 4.2.



Competențe generale

1. Explorarea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în activitatea cotidiană
2. Interpretarea unor date și informații obținute în cadrul unui demers investigativ
3. Rezolvarea de probleme în situații concrete, utilizând algoritmi și instrumente specifice chimiei
4. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii substanțelor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului înconjurător

Competențe specifice

- 1.1. Investigarea unor reacții chimice în contexte cunoscute
- 1.2. Interpretarea caracteristicilor specifice diferitelor fenomene/procese în contexte diverse
- 1.3. Utilizarea simbolurilor și a terminologiei specifice chimiei pentru reprezentarea elementelor, substanțelor simple/compuse și a ecuațiilor reacțiilor chimice
- 2.1. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre acestea
- 2.2. Elaborarea unui plan pentru testarea ipotezelor formulate
- 2.3. Aplicarea planului propus pentru efectuarea unei investigații
- 2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii
- 3.1. Aplicarea unor relații pentru efectuarea calculului pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice
- 3.2. Rezolvarea de probleme cu caracter practic, teoretic și aplicativ
- 4.1. Identificarea avantajelor utilizării unor substanțe/procese chimice studiate sau/și a factorilor de risc asociați utilizării unora dintre acestea
- 4.2. Evaluarea impactului substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător

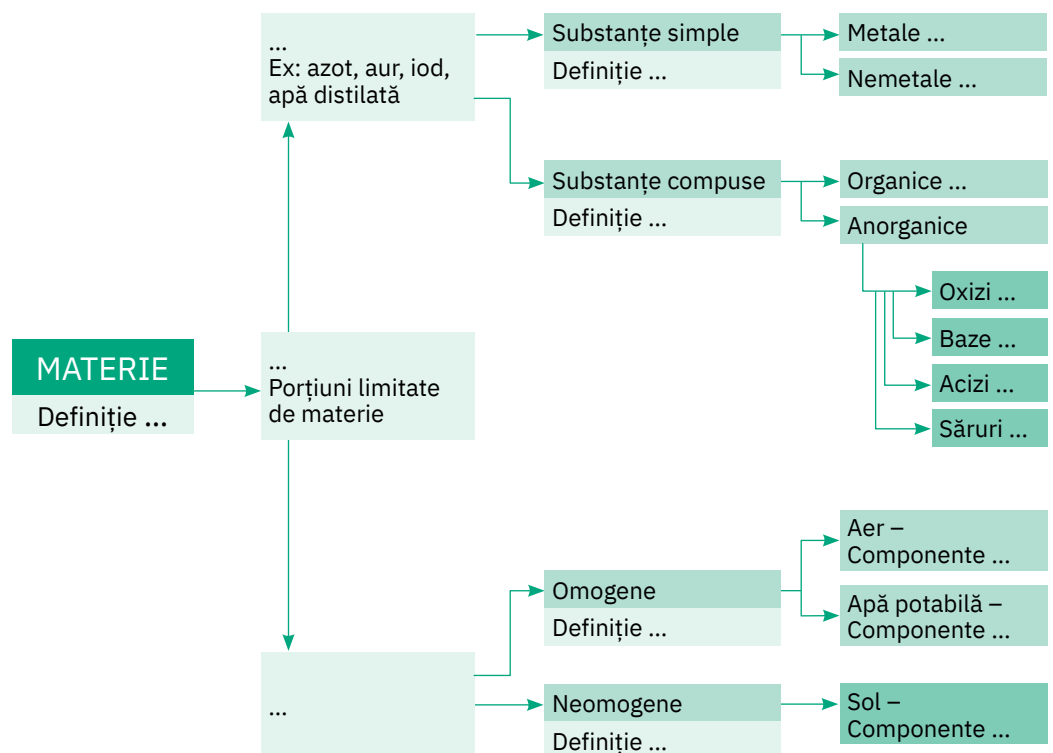
Materie. Substanță. Amestec de substanțe. Compuși chimici



Forme ale materiei

Schema de mai jos reprezintă nivelurile de structurare și organizare ale materiei. Privește cu atenție informațiile și imaginile pe care le conține.

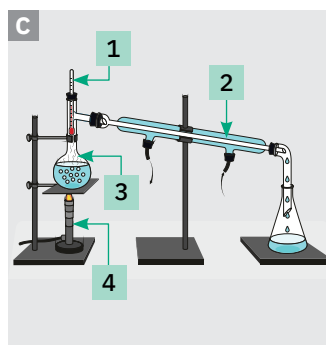
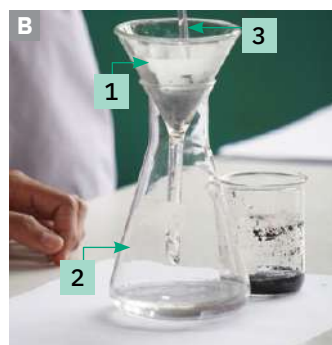
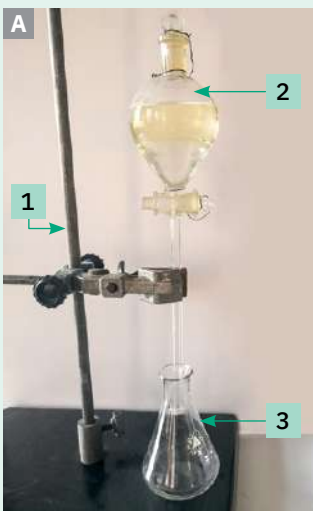
- Transcrie pe caiet o schemă asemănătoare și completează, conform cerințelor, spațiile punctate din etichetele colorate.
- Scrie formulele chimice din enumerarea următoare în etichetele în formă de dreptunghi corespunzătoare, din schema de mai jos, copiată de tine, în caiet.
CaO, S, H₂SO₄, SO₂, CH₄, O₂, MgCl₂, Na₂S, Ca(OH)₂, C₁₀H₈ (naftalină), CO₂, Fe, NaOH, KCl, SO₃, Cu, C₁₂H₂₂O₁₁ (zaharoză), Zn, MgO, HCl, H₂, KOH, CaSO₄, C, H₃PO₄, Li₂S, HNO₃, P₄, H₂S, C₂H₅OH (alcool etilic)
- Transcrie pe caiet, din șirul de formule chimice de mai sus, pe cele corespunzătoare unor compuși ionici.



Metode de separare a componentelor din amestecuri

- Imaginile de mai jos ilustrează metode de separare a componentelor din diverse tipuri de amestecuri. Notează pe caiet litera care însoțește fiecare imagine și precizează pentru fiecare dintre acestea:

- denumirea metodei de separare reprezentată;
- tipul de amestec pentru care poate fi folosită;
- denumirile ustensilelor indicate prin numere pe fiecare imagine;
- un exemplu de amestec la care poate fi aplicată metoda indicată.



Structura atomului.

Tabelul periodic al elementelor

- Pentru fiecare element indicat în Tabelul periodic al elementelor de mai jos, completează, pe caiet, spațiile punctate de pe etichete.

Callout 1 (Li): Z = ...
A = ...
Valența ...
Caracterul chimic ...

Callout 2 (Al): Z = ...
A = ...
Configurația electronică ...
Caracterul chimic ...
Sarcina nucleară ...

Callout 3 (S): Perioada ...
Grupa ...
Procesul de ionizare ...
Valența maximă față de oxigen ...

Callout 4 (Mg): Poziția în Tabelul periodic ...
Sarcina nucleară ...
Procesul de ionizare...

Callout 5 (F): Procesul de ionizare ...
Caracterul chimic ...
Valența ...

Callout 6 (Ne): Configurația electronică ...
Izoelectronic cu ionii metalici ... și cu ionul nemetalic ... din imagine.

- Transcrie pe caiet și completează spațiile punctate, folosind numai informațiile din eticheta centrală:

Denumirea elementului chimic: ...

Caracterul chimic: ...

Perioada: ...

Grupa: ...

Repartiția electronilor pe straturi: ...

Numărul de moli de atomi cuprinși în 115 g Na ...

Z = 11
Na
A = 2Z + 1

Numărul de electroni, e⁻:

Numărul de protoni, p⁺:

Numărul de neutroni, n⁰:

Numărul de atomi din 138 g Na:

Sarcina nucleară:

- Scrie pe caiet denumirile corespunzătoare simbolurilor chimice notate pe sferele din figura următoare.



Verifică-te singur!

Copiază în caiet și încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

- Este corectă afirmația:
 - totalitatea atomilor de același fel formează un element chimic;
 - se cunosc 108 elemente chimice;
 - cel mai răspândit element chimic de pe Terra este hidrogenul.
- În Tabelul periodic, elementele sunt așezate:
 - după numărul de electroni de pe penultimul strat electronic;
 - în ordinea crescătoare a numărului atomic Z;
 - în funcție de starea de agregare.
- Particulele din atom care nu au sarcină electrică sunt:
 - protonii;
 - electronii;
 - neutronii.
- Elementul chimic al cărui atom are 2 electroni pe stratul M și numărul de protoni egal cu numărul de neutroni prezintă:
 - Z = 13, A = 28;
 - Z = 12, A = 24;
 - Z = 14, A = 28.
- Elementul chimic situat în grupa 1, perioada 2, are configurația electronică:
 - K - 2e⁻; L - 8e⁻; M - 1e⁻;
 - K - 2e⁻; L - 1e⁻;
 - K - 2e⁻.
- Elementul chimic situat în grupa 18, perioada 4, este:
 - Ar;
 - Ne;
 - Kr.

Acordă-ți 1,5 puncte pentru fiecare răspuns corect și un punct din oficiu.

Total: 10 puncte
Timp de lucru: 10 minute.

Răspunsuri: 1. a; 2. b; 3. c; 4. b; 5. b; 6. c.

Concentrația procentuală masică a soluțiilor



Ser fiziologic



Acumulator auto



Soluție de sulfat de cupru, CuSO_4

Serul fiziologic utilizat în medicină este o soluție apoasă de clorură de sodiu cu concentrația 0,9%.

Calculează masa de apă care trebuie evaporată din 500 g de ser fiziologic pentru ca soluția să-și dubleze concentrația.

Soluția de acid sulfuric de concentrație 37% este folosită în acumulatorii auto. Un volum de 20 cm^3 de soluție de acid sulfuric având concentrația de 70% și densitatea, $\rho = 1,62 \text{ g/cm}^3$, se diluează până la 37%. Determină volumul de apă necesar diluării.

$$\frac{C}{100} = \frac{m_d}{m_s}$$

Pentru fiecare cerință a etichetelor, efectuează în caiet calculele și compară rezultatele cu cele ale colegului/colegei de bancă.

În alimentație, se utilizează amestecul numit **oțet**, care este o soluție de acid acetic în apă.

Calculează masele de acid acetic și apă care se găsesc în 15 kg de oțet cu concentrația $c = 6\%$.



Soluția de sulfat de cupru este folosită pentru protejerea viței-de-vie împotriva manei.

Determină concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea a 250 g de soluție de sulfat de cupru cu $c = 15\%$, cu 200 g de soluție de sulfat de cupru cu $c = 18\%$ și cu 300 g de apă.

Calcul chimice pe baza formulelor chimice

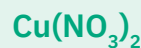
- Realizează, pe caiet, o schemă asemănătoare cu cea de mai jos. Efectuează calculele solicitate în cele patru etichete pentru compusul din dreptunghiul central, azotatul de cupru (II), $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Completează spațiile punctate cu rezultatele obținute și compară-le cu cele ale colegului/colegei de bancă.

a. Masa de compus care conține aceeași masă de metal ca și 0,25 mol de oxid de cupru (II) este: $m = \dots \text{ g}$

b. Raportul atomic este:
 $\text{Cu} : \text{N} : \text{O} = \dots : \dots : \dots$

c. Raportul de masă este:
 $\text{Cu} : \text{N} : \text{O} = \dots : \dots : \dots$

d. Numărul de atomi de oxigen din 0,75 mol de compus este: \dots atomi



azotat de cupru (II)

e. compoziția procentuală elementală este: $\text{Cu} = \dots \%$; $\text{N} = \dots \%$; $\text{O} = \dots \%$

f. masa de compus care conține 3,2 g de oxigen este: $m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \dots \text{ g}$

g. Masa molară este: $M_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \dots \text{ g/mol}$

h. Masa de azot din 380 g de compus este: $m_{\text{N}} = \dots \text{ g}$

$6,022 \cdot 10^{23}$
atomi de carbon
 $12,044 \cdot 10^{23}$
atomi de oxigen

$6,022 \cdot 10^{23}$
molecule

44 g

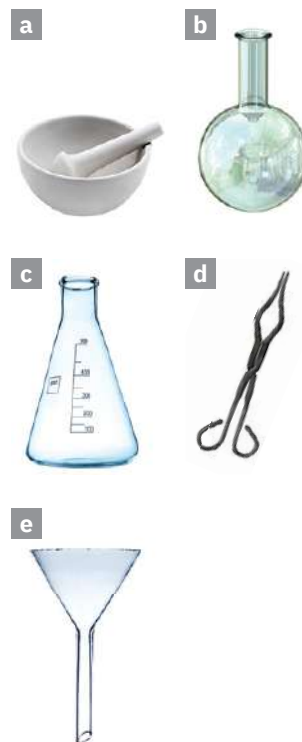
1 mol



Dioxid de carbon, CO_2

Test inițial

- Transcrie pe caiet și precizează dacă enunțurile următoare sunt adevărate sau false, notând litera A, respectiv F, pe spațiul punctat:
 - ... Prin încălzire, zahărul, o substanță solidă, cristalizată, formează un lichid gălbui, iar prin ardere se transformă în altă substanță cu o compoziție neschimbată.
 - ... Din perechea de termeni bronz și cupru, termenul care corespunde unei substanțe pure este bronzul.
 - ... Constantele fizice sunt proprietăți fizice măsurabile, care se pot determina cu ajutorul aparatelor de măsură.
- Precizează metodele prin care se pot separa componentele din următoarele amestecuri:
 - pulbere de sulf și apă ...;
 - sare și apă ...;
 - alcool și apă
- Denumește ustensilele de laborator din imaginile **a-e**, aflate pe coloana din dreapta.
- Alege varianta dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:
 - Soluția este un amestec ... de două sau mai multe substanțe, care se obține în urma procesului de dizolvare (*eterogen/omogen*).
 - Serul fiziologic utilizat în medicină este o soluție obținută prin dizolvarea ... în apă (*glucozei/clorurii de sodiu*).
 - Concentrația procentuală masică reprezintă masa de solvat care se află în 100 g de ... (*soluție/solvent*).
- Transcrie pe caiet și asociază numerele de ordine ale conceptelor chimice din coloana A cu literele corespunzătoare afirmațiilor reprezentate în coloana B și scrie răspunsul tău în coloana C:



A	B	C
1. Elementul chimic	a. este format din totalitatea electronilor e^- , care gravitează în jurul nucleului atomic.	...
2. Nucleul atomic	b. se notează cu Z și reprezintă numărul protonilor p^+ din nucleu.	...
3. Molul de atomi	c. concentrează aproximativ toată masa atomului.	...
4. Învelișul de electroni	d. reprezintă speciile de atomi care au același număr atomic (aceeași sarcină nucleară).	...
	e. reprezintă masa dintr-un element egală numeric cu masa atomică relativă, exprimată în grame, și care conține $6,022 \cdot 10^{23}$ atomi (numărul lui Avogadro).	...

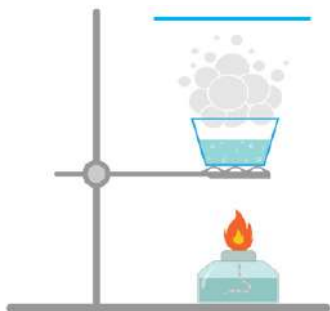
- Transcrie pe caiet și încercuiește denumirea/formula chimică corectă pentru fiecare substanță, din variantele de mai jos:
 - SO_3 – oxid de sulf/trioxid de sulf;
 - hidroxid de calciu – $\text{Ca(OH)}_2/\text{Ca(OH)}_3$;
 - acid sulfuric – $\text{H}_2\text{SO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$;
 - $\text{Cu(NO}_3)_2$ – azotit de cupru (II)/azotat de cupru (II);
 - acid clorhidric – $\text{H}_2\text{Cl}/\text{HCl}$;
 - Al_2O_3 – oxid de aluminiu/trioxid de aluminiu;
 - $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ – fosfat de magneziu/fosfit de magneziu;
 - hidroxid de zinc – $\text{Zn(OH)}_2/\text{ZnOH}$.
- Varul nestins, utilizat în construcții, se obține prin descompunerea termică a carbonatului de calciu, care intră în compoziția calcarului. Dacă s-au extras dintr-un masiv calcaros 70 de tone de calcar de puritate 90,5%, calculează masa de carbonat de calciu pur și masa impurităților din cele 70 t de calcar.
- La 300 g de soluție de sodă caustică de concentrație 20% se adaugă 400 g de soluție de sodă caustică de concentrație 25%.
 - Calculează concentrația soluției finale.
 - Determină masa de apă din soluția finală.
- Determină pentru acidul azotic, HNO_3 :
 - raportul atomic H : N : O și raportul de masă H : N : O;
 - compoziția procentuală elementală de masă și masa de azot care se găsește în 140 g de acid azotic;
 - masa de acid azotic care conține 96 g de oxigen;
 - numărul total de atomi din 126 g de acid azotic.

Punctaje:

1	9 puncte
2	9 puncte
3	5 puncte
4	3 puncte
5	10 puncte
6	4 puncte
7	14 puncte
8	16 puncte
9	20 de puncte
	a – 8 puncte
	b – 8 puncte
	a – 6 puncte
	b – 4 puncte
	c – 5 puncte
	d – 5 puncte

10 puncte din oficiu
Total: 100 de puncte
Timp de lucru:
50 de minute

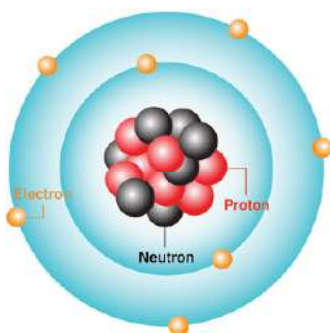
Consolidare și aprofundare



1. Privește cu atenție imaginea alăturată. Vasul supus încălzirii conține 196 g de soluție apoasă de sulfat de cupru (II), în care raportul molar solvat : solvent = 1 : 100. Linia albastră, aflată deasupra vasului, reprezintă o suprafață rece.

Se cere:

- notează fenomenele fizice care au loc în experimentul prezentat;
- indică metoda prin care se separă componentele soluției din vas;
- calculează concentrația procentuală masică a soluției supusă încălzirii;
- află cantitatea de oxigen din masa de substanță îndepărtată în totalitate din vas, prin încălzire.



2. Atomul unui element chimic, T, prezintă următoarea configurație a învelișului de electroni: $K - x e^-$; $L - x^3 e^-$; $M - 4x e^-$; $N - (x - 1) e^-$ și numărul de neutroni cu o unitate mai mare decât numărul de protoni. Pentru elementul chimic T, rezolvă următoarele cerințe:

- determină valorile numărului atomic Z și ale numărului de masă A;
- reprezintă structura atomică;
- indică poziția elementului T în Tabelul periodic al elementelor;
- modelează procesul de ionizare;
- scrie formula chimică a unui compus al elementului T care determină înroșirea soluției de fenolftaleină.

3. Privește cu atenție imaginea alăturată. Considerând că masa reală a protonului este egală cu masa reală a neutronului și egală cu $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, masa electronului egală cu $9,109 \cdot 10^{-31}$ kg, iar particulele din atom, încărcate electric, au aceeași valoare a sarcinii electrice, dar de semn contrar și egală cu $1,602 \cdot 10^{-19}$ C, determină, pentru atomul din imagine:

- masa reală, exprimată în grame;
- valoarea sarcinii electrice a nucleului;
- valoarea sarcinii electrice a învelișului de electroni.

4. La începutul secolului XX-lea, colecționarea soldățeilor de plumb a reprezentat un curent în rândul copiilor, dar și al adulților. Mai târziu, s-a renunțat la ei, dovedindu-se toxicitatea plumbului. Considerând că un soldățel cântărește 34 de grame, iar densitatea plumbului este de $11,34 \text{ g/cm}^3$, determină:

- numărul de atomi de plumb care se află în acest soldățel;
- nivelul la care se ridică lichidul într-un cilindru gradat care conține 120 mL de apă, după introducerea soldățelului în cilindru.

5. Completează pe caiet, conform cerințelor, tabelul de mai jos pentru compușii pe care aluminiul îi formează cu elementele oxigen, sulf, clor și radicalii sulfat, azotat, fosfat, hidroxid.

Nr. crt.	Formula chimică	Denumirea	Clasa de substanță compusă

6. Pentru substanța din imaginea de mai jos, cu formula chimică $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, se cere:

- raportul de masă al elementelor;
- compoziția procentuală elementală masică;
- cantitatea de substanță care conține 1,42 g de clor.



U1

Transformări chimice ale substanțelor. Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice

” În Univers, atât cât se ia
de la un corp, tot atât
se adaugă la altul.
M.V. Lomonosov – 1748



TEMA 1. REACȚII CHIMICE. ECUAȚII ALE REACȚIILOR CHIMICE

Lecția 1

14-15 Reacții chimice

Lecția 2

16-17 Legea conservării masei substanțelor

Lecția 3

18-19 Ecuația reacției chimice. Legea conservării numărului de atomi

TEMA 2. CALCULE STOECHIOMETRICE PE BAZA ECUAȚIILOR REACȚIILOR CHIMICE

Lecția 4

20-23 Stoechiometria reacțiilor chimice

Lecția 5

24-25 Calcule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice folosind puritatea

Lecția 6

26-27 Calcule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice folosind concentrația procentuală de masă

Lecția 7

28-29 Calcule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu un reactant în exces

Lecția 8

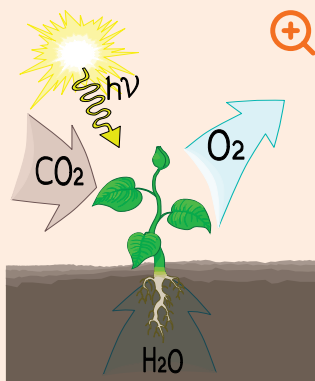
30-31 Calcule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc cu un randament

Evaluare

32-33 Exerciții și probleme. Test

34 Consolidare și aprofundare

Reacții chimice



Procesul de fotosinteză



Știi deja

- Lumea din jurul tău se află într-o continuă schimbare, ca urmare a transformărilor pe care corpurile și substanțele le suferă neconținut.
 - Transformările pot fi fizice, care nu schimbă compoziția substanțelor, numite și fenomene fizice, sau transformări care conduc la alte substanțe, numite fenomene chimice sau reacții chimice.
- Spectacolul naturii, în trecerea de la un anotimp la altul, este posibil datorită unui lung șir de reacții chimice care pot conduce la formarea de substanțe sau la degradarea acestora.



Iarna



Primăvara



Vara



Toamna

Miracolul lumii vegetale și, de altfel, al vieții pe Terra, așa cum o cunoaștem noi, are la bază o serie de reacții chimice care transformă apa și dioxidul de carbon în substanțe organice și oxigen, în prezența luminii solare, prin procesul de fotosinteză.

Plantele sunt capabile să obțină din dioxid de carbon și apă, printre altele, glucoza – componenta dulce din boabele de strugure, din pere, din prune.

Mirosurile, schimbările de culoare, putrezirea frunzelor uscate, eliberarea de căldură sau lumină sunt semne ale producerii unor reacții chimice.



Granule de zinc



Soluție de acid clorhidric și granule de zinc



Reacția zincului cu acidul clorhidric



Înveți lucruri noi

Să experimentăm

Lucrează cu atenție! Respectă normele de protecție a propriei persoane, a celor din jur și a mediului înconjurător!

Activitate în echipă. Lucrează împreună cu colegul/colega de bancă. La mesele de lucru se găsesc granule de zinc (fig. 1) pe sticla de ceas și soluție de acid clorhidric în eprubetă (fig. 2).

- Puneți granulele de zinc de pe sticla de ceas într-o eprubetă. Adăugați peste acestea soluție de acid clorhidric (fig. 3). Ce observați?
- Apropiati, cu atenție, un chibrit aprins de gura eprubetei. Priviți pereții eprubetei. Ce observați?
- Atingeți cu grijă partea de jos a eprubetei. Ce constatați?
- Transcrieți pe caiete și completați tabelul de mai jos.

Experimentul realizat	Substanțele și ustensilele folosite	Observații	Concluzii

Prezentarea rezultatelor

- La adăugarea granulelor de zinc în soluția de acid clorhidric din eprubetă, se observă consumarea zincului și degajarea rapidă a unor bule de gaz.
- La apropierea chibritului aprins, gazul care se degajă arde la gura eprubetei cu flacără slab albăstruie.
- Se obține o soluție incoloră și se constată, totodată, încălzirea puternică a eprubetei în care a avut loc transformarea.
- Pe pereții eprubetei se observă apariția unor picături de apă.

Concluzie

Acidul clorhidric și zincul s-au transformat în substanțe noi. Aprinderea gazului rezultat indică faptul că acest gaz este hidrogenul.

Arderea hidrogenului, în prezența oxigenului din aer, a condus la formarea picăturilor de apă pe pereții eprubetei.

- Compară tabelul completat de tine cu cel prezentat mai jos.

Experimentul realizat	Substanțele și ustensilele folosite	Observații	Concluzii
<ul style="list-style-type: none"> • Reacția acidului clorhidric cu zincul • Arderea hidrogenului 	<ul style="list-style-type: none"> • Eprubetă • Sticlă de ceas • Granule de zinc • Soluție de acid clorhidric 	<ul style="list-style-type: none"> • Se degajă un gaz care arde cu flacără slab albăstrui. • Se obține o soluție incoloră. • Eprubeta se încălzește în timpul desfășurării reacției. • Arderea gazului conduce la apariția picăturilor de apă. 	<ul style="list-style-type: none"> • În eprubetă, au loc fenomene care determină transformarea substanțelor inițiale în altele noi, cu alte proprietăți.

Știai că?

Lumina produsă de licurici este un mijloc de comunicare între aceștia. Ea este rezultatul unor reacții cu consum de oxigen. Uimitor este faptul că, deși intensitatea luminii este de 1000 de ori mai mare decât cea a unei lumânări, raportată la dimensiune, cantitatea de căldură degajată este foarte mică, astfel încât mica vietate luminoasă nu arde în propria „flacără“.



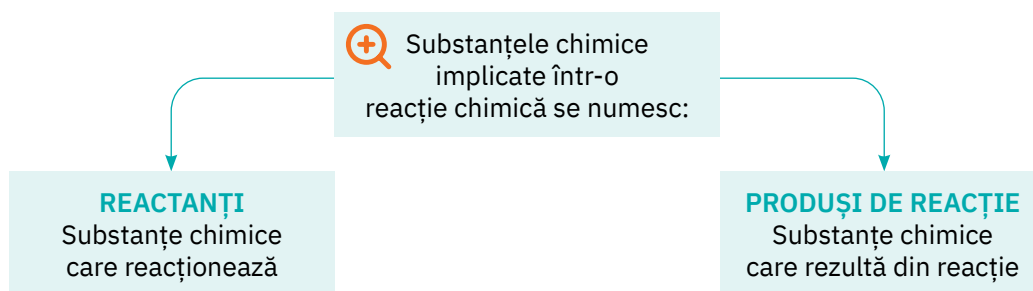
Licurici

Reține

Fenomenul chimic prin care una sau mai multe substanțe se transformă în alte substanțe, cu compoziție și proprietăți noi, se numește **reacție chimică**.

În experimentul realizat de voi, au avut loc două reacții chimice.

1. zinc + acid clorhidric → hidrogen + clorură de zinc
2. hidrogen + oxigen → apă

**Aplică**

Transcrie pe caiet și completează tabelul de mai jos, conform cerințelor, cu substanțele implicate în cele două reacții care au avut loc în experimentul realizat de voi.

Reactanți		Produși de reacție	
Substanțe simple	Substanțe compuse	Substanțe simple	Substanțe compuse

Legea conservării masei substanțelor



Știi deja

- Într-o reacție chimică, substanțele care intră în reacție se numesc reactanți, iar substanțele care rezultă se numesc produși de reacție.
- Reprezentarea simbolică pentru 5 molecule de apă este $5\text{H}_2\text{O}$.

Să lucrăm

Activitate individuală. Transcrie pe caiet și completează pe spațiile punctate din diagramele de mai jos numărul de atomi corespunzător fiecărui element, pentru substanțele reprezentate în dreptunghiurile roșii.



- Stabilirea numărului de atomi din fiecare element se realizează înmulțind coeficientul plasat în stânga formulei chimice cu indicele alăturat fiecărui simbol chimic din formula unei substanțe.
- Coeficientul și indicele 1 nu se scriu.



Paharele Erlenmeyer E_1 și E_2



Masa inițială a paharelor E_1 și E_2



Masa finală a paharelor E_1 și E_2



Înveți lucruri noi

Să investigăm

Lucrează cu atenție! Respectă normele de protecție a propriei persoane, a celor din jur și a mediului înconjurător!

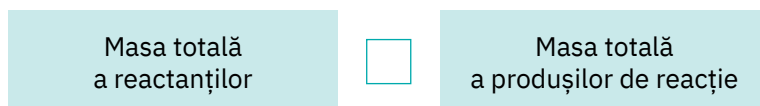
Activitate în echipă. Lucrează cu colegul/colega de bancă. Realizați un demers investigativ prin care să descoperiți relația matematică ce se stabilește, din punct de vedere masic, între reactanții și produșii unei reacții chimice.

- În paharul Erlenmeyer E_1 , se află 50 g de soluție de azotat de argint cu concentrația 17%, iar în paharul Erlenmeyer E_2 , 50 g de soluție de clorură de sodiu cu concentrația procentuală 5,85% (fig. 1).
- Cântăriți cele două pahare Erlenmeyer împreună, cu ajutorul balanței electronice. Notați masa indicată (fig. 2).
- Turnați conținutul paharului E_2 peste soluția din paharul E_1 .
- Notați în tabel observațiile constatate.
- Cântăriți din nou cele două pahare E_1 și E_2 împreună (fig. 3). Notați masa indicată.
- Transcrieți pe caiete și completați următorul tabel:

Operația efectuată	Substanțele și ustensilele folosite	Masa inițială a paharelor E_1 și E_2	Observații	Masa finală a paharelor E_1 și E_2	Concluzie

Legea conservării masei substanțelor

► Transcrieți pe caiete și puneți semnul <, = sau > în pătratul liber din diagrama de mai jos:



Prezentarea rezultatelor

- Formarea substanței insolubile, de culoare albă, la amestecarea celor două soluții, demonstrează producerea unei reacții chimice.
- Masa totală a celor două pahare Erlenmeyer este aceeași, înainte și după producerea reacției chimice.

Concluzie

Relația matematică rezultată în urma experimentului de mai sus este:



Pe baza a numeroase experimente, în anul 1748, chimistul rus M.V. Lomonosov a intuit o lege foarte importantă, pe care chimistul francez A.L. Lavoisier a demonstrat-o experimental, în anul 1774, și a enunțat-o astfel: „Nimic nu se pierde, nimic nu se creează [...], înainte și după reacție, cantitatea de materie este aceeași.“

Știai că?



Mihail Vasilievici Lomonosov
(1711 – 1765)

Personalitate marcantă a vieții culturale și științifice din Rusia secolului al XVIII-lea. Este cunoscut ca poet, chimist, fizician, pictor, geograf, istoric, promotor al culturii și om de stat. Numele său este legat de realizarea unor experimente care au condus la descoperirea *Legii conservării masei substanțelor*.



Antoine Laurent de Lavoisier
(1743 – 1794)

Chimist, filozof și economist francez. A clasificat substanțele anorganice în *oxizi, baze, acizi și săruri*. A elaborat o listă a tuturor elementelor chimice cunoscute până atunci și a enunțat *Legea conservării masei substanțelor*. A introdus noțiunea de *element chimic* și a demonstrat că tot ceea ce ne înconjoară este alcătuit din elemente chimice.

Reține

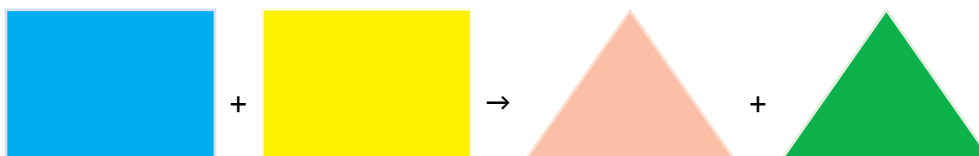
Legea conservării masei substanțelor

Într-o reacție chimică, suma maselor substanțelor care intră în reacție este egală cu suma maselor substanțelor care rezultă din reacție.

Aplică

1. Într-o reacție chimică, se consumă 100 g de substanță A și x g de substanță B și se formează 111 g de substanță C, 18 g de substanță D și 44 g de substanță E. Calculează valoarea lui x , pe baza legii conservării masei substanțelor.
2. x g de substanță A, prin încălzire, se transformă în 160 g de substanță B și 88 g de substanță C. Pornind de la legea conservării masei substanțelor, determină valoarea lui x .

► Joc și chimie



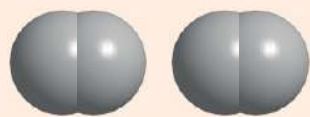
Figurile geometrice din diagrama de mai sus au următoarele semnificații:

- dreptunghiul albastru semnifică reactantul R_1 , cu masa de x g, unde x este pătratul celui mai mare număr natural impar de o cifră;
- dreptunghiul galben semnifică reactantul R_2 , cu masa de y g, unde y este cel mai mare număr par natural alcătuit din două cifre;
- triunghiul roz semnifică produsul de reacție P_1 , cu masa de z g, unde z este răsturnatul numărului x ;
- triunghiul verde semnifică produsul de reacție P_2 , cu masa de w g.

Știind că diagrama de mai sus reprezintă schematic ecuația unei reacții chimice pentru care se respectă legea conservării masei substanțelor, determină, împreună cu colegul/colega de bancă, valorile x , y , z și w și scrieți-le în figurile geometrice corespunzătoare, pe care le-ați transcris, mai întâi, în caietele voastre.

Ecuatia reacției chimice.

Legea conservării numărului de atomi

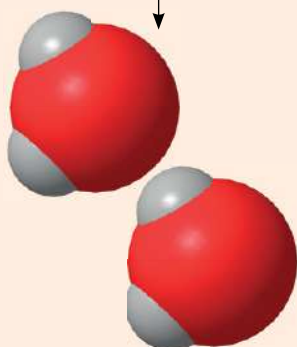


Hidrogen

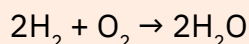
+



Oxigen



Apă



Știi deja

- Într-o reacție chimică, suma maselor reactanților este egală cu suma maselor produșilor de reacție.



Înveți lucruri noi

Reactanții și produșii de reacție sunt substanțe ionice sau moleculare alcătuite din ioni, atomi sau molecule. Masele acestor particule, însumate, reprezintă valorile maselor de reactanți și de produșii de reacție. Ca urmare, într-o reacție chimică, o consecință a *Legii conservării masei substanțelor* este *Legea conservării numărului de atomi*.



Reține

Legea conservării numărului de atomi

Într-o reacție chimică, numărul atomilor dintr-un element care se găsesc în reacțanți este egal cu numărul atomilor din acel element care se află în produșii de reacție.

În lucrările de specialitate, în schemele proceselor tehnologice, reacțiile chimice se reprezintă cu ajutorul formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție, separate printr-o săgeată \rightarrow , care indică sensul de desfășurare a transformărilor respective.

Stabilirea coeficienților ecuațiilor reacțiilor chimice

Pentru reprezentarea reacțiilor chimice cu ajutorul formulelor chimice și cu respectarea, totodată, a legii conservării numărului de atomi se parcurg mai multe etape.

În tabelul următor sunt reprezentate aceste etape pentru reacția de ardere a hidrogenului: **hidrogen + oxigen \rightarrow apă**

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă									
1. Scrie denumirile reactanților și ale produșilor de reacție.	hidrogen + oxigen \rightarrow apă									
2. Scrie formulele chimice ale reactanților și formula chimică a produsului de reacție.	$\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$									
3. Stabilește numărul de atomi, pentru fiecare element chimic, din reactanți și din produsul de reacție.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">2 atomi H</td> <td style="width: 50%; border: none;">2 atomi H</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2 atomi O</td> <td style="border: none;">1 atom O</td> </tr> </table>	2 atomi H	2 atomi H	2 atomi O	1 atom O					
2 atomi H	2 atomi H									
2 atomi O	1 atom O									
4. Stabilește egalitatea dintre numărul de atomi din reactanți și din produsul de reacție, pentru fiecare element chimic, prin adăugare de coeficienți.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;">$2\text{H}_2 + \text{O}_2$</td> <td style="width: 33%; border: none;">\rightarrow</td> <td style="width: 33%; border: none;">$2\text{H}_2\text{O}$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2 x 2 atomi H</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">2 x 2 atomi H</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">2 atomi O</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">2 x 1 atomi O</td> </tr> </table>	$2\text{H}_2 + \text{O}_2$	\rightarrow	$2\text{H}_2\text{O}$	2 x 2 atomi H		2 x 2 atomi H	2 atomi O		2 x 1 atomi O
$2\text{H}_2 + \text{O}_2$	\rightarrow	$2\text{H}_2\text{O}$								
2 x 2 atomi H		2 x 2 atomi H								
2 atomi O		2 x 1 atomi O								

- Pe baza algoritmului prezentat mai sus, realizează în caiet un tabel asemănător pentru ecuația reacției chimice: **hidrogen + clor \rightarrow acid clorhidric**



Reține

- Reprezentarea unei reacții chimice cu ajutorul simbolurilor și al formulelor chimice se numește **ecuația reacției chimice**.
- Pentru respectarea legii conservării numărului de atomi, se folosesc anumite numere scrise în fața formulei chimice, numite **coeficienți**.
- În ecuația unei reacții chimice, pentru indicarea formării unei substanțe gazoase care se degajă sau a unei substanțe insolubile care se depune, numită **precipitat**, se folosesc simbolurile \uparrow , respectiv \downarrow , notate în dreapta formulelor chimice respective.

Semnificație calitativă
 \rightarrow indică, prin formule chimice, substanțele reactante și produșii de reacție.

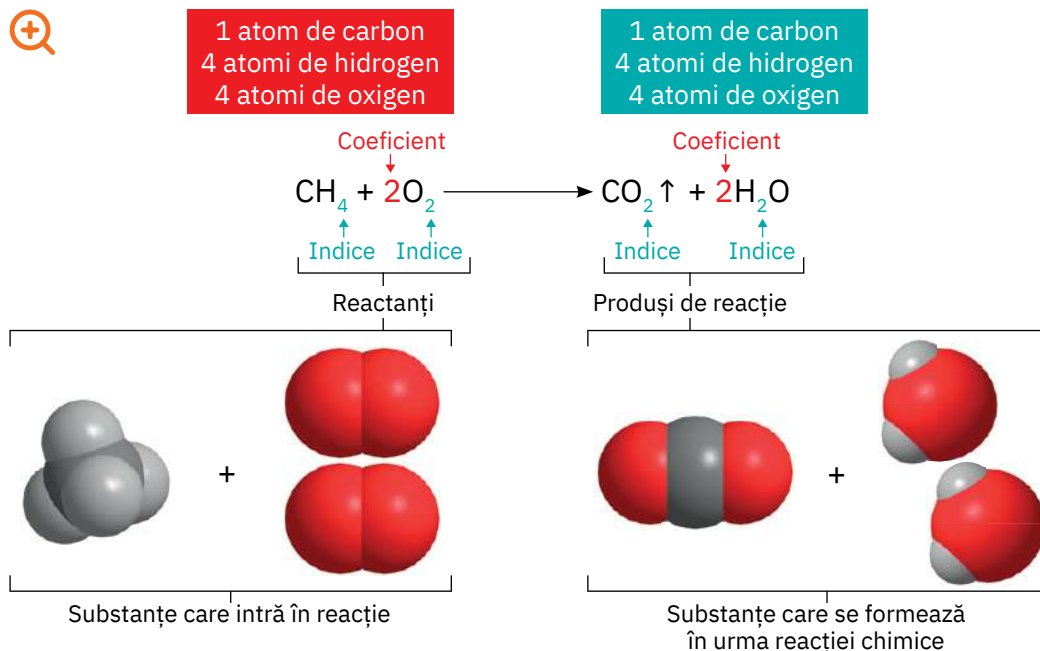
Semnificația
 ecuației unei
 reacții chimice

Semnificație cantitativă
 \rightarrow la nivel microscopic, indică numărul de particule (atomi, ioni, molecule) din reactanți și din produșii de reacție.
 \rightarrow la nivel macroscopic, indică numărul de moli de reactanți și de produșii de reacție.

Să observăm

Activitate în echipă. Lucrează împreună cu colegul/colega de bancă.

- Priviți cu atenție imaginea de mai jos, care prezintă, alături de ecuația reacției chimice, modelele structurale ale substanțelor implicate în reacția de ardere a gazului metan.



- Transcrieți pe caiete și completați, conform cerințelor, tabelul de mai jos.

Reactanți				Prođuși de reacție			
Substanțe simple		Substanțe compuse		Substanțe simple		Substanțe compuse	
Formula	Nr. de atomi	Formula	Nr. de atomi din fiecare element	Formula	Nr. de atomi	Formula	Nr. de atomi din fiecare element

- Precizați cum se numesc și pentru ce sunt folosite numerele scrise cu albastru, respectiv cu roșu, pe ecuația reacției chimice reprezentată mai sus.
- Coeficienții stabilesc relațiile cantitative dintre participanții la o reacție chimică, fiind cunoscuți și sub numele de **coeficienți stoichiometrici**. Cuvântul *stoichiometric* provine din limba greacă, de la cuvintele *stoikheion* care înseamnă „element” și *metron* care înseamnă „măsură”. Conform IUPAC (Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată), după stabilirea coeficienților, în ecuația reacției chimice, între formulele chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție se poate folosi atât săgeata \rightarrow , cât și semnul $=$.

 **Aplică**

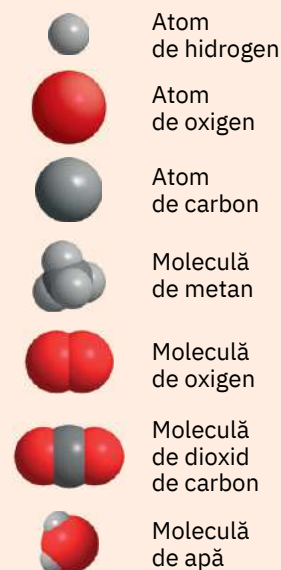
- Stabilește coeficienții stoichiometrici pentru următoarele ecuații ale reacțiilor chimice:

a. $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$ c. $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl}$ e. $\text{AgNO}_3 + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 b. $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ d. $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$ f. $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Scrive ecuațiile reacțiilor chimice notate mai jos și stabilește coeficienții stoichiometrici:

a. oxid de aluminiu + acid clorhidric \rightarrow clorură de aluminiu + apă;
 b. hidroxid de calciu + acid sulfuric \rightarrow sulfat de calciu + apă;
 c. clorură de cupru (II) + hidroxid de potasiu \rightarrow clorură de potasiu + hidroxid de cupru (II);
 d. sulfat de litiu + clorură de bariu \rightarrow clorură de litiu + sulfat de bariu.



Arderea gazului metan



Știi că?



Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată (IUPAC) este autoritatea mondială privind nomenclatura și terminologia chimică, acest forum științific fiind cel care, printre altele, propune numele unor noi elemente din Tabelul periodic al elementelor. Organizația furnizează, de asemenea, expertiză științifică obiectivă pentru soluționarea unor probleme globale, care implică aspecte ale chimiei.

Prezentarea rezultatelor

- Se observă consumarea șpanului de aluminiu, pe măsură ce se adaugă soluția de acid clorhidric, și degajarea unui gaz.
- La adăugarea cantității stoichiometrice de soluție de acid clorhidric, reacționează tot șpanul de aluminiu și încetează eliberarea bulelor de gaz.

Concluzie

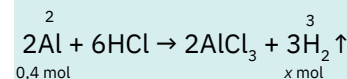
Acidul clorhidric a reacționat cu aluminiu și s-au format substanțe noi.
A avut loc reacția:

**Să lucrăm** **Probleme rezolvate****1. Calcularea cantității unui produs de reacție, când se cunoaște cantitatea dintr-un reactant**

Calculează cantitatea de hidrogen care s-a degajat în urma experimentului pe care l-ai realizat anterior, considerând că s-a consumat întreaga cantitate de șpan de aluminiu.
În tabelul următor sunt prezentate etapele care trebuie parcurse pentru rezolvare.

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	0,4 mol Al; x mol H ₂
2. Scrierea ecuației reacției chimice	2Al + 6HCl → 2AlCl ₃ + 3H ₂ ↑
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice	2 mol Al + 6 mol HCl → 2 mol AlCl ₃ + 3 mol H ₂
4. Calcularea cantității de substanță necunoscută pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	2 mol de Al 3 mol de H ₂ 0,4 mol de Al x mol de H ₂
5. Scrierea proporției obținute	$\frac{2 \text{ mol}}{0,4 \text{ mol}} = \frac{3 \text{ mol}}{x \text{ mol}}$
6. Calcularea necunoscutei	$x = \frac{3 \text{ mol} \cdot 0,4 \text{ mol}}{2 \text{ mol}}$; x = 0,6 mol H ₂

Această proporție se poate determina și din ecuația stoichiometrică:

**2. Determinarea masei unui reactant care se consumă pentru a obține o masă dată de produs de reacție**

În imaginea alăturată este reprezentat procesul de ardere a sodiului în atmosferă de clor. Calculați masa de clor care se consumă în reacția cu sodiul, dacă se obțin 1170 g de clorură de sodiu. Are loc reacția:



Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	1170 g NaCl; x g Cl ₂
2. Scrierea ecuației reacției chimice	2Na + Cl ₂ → 2NaCl
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice	2 mol Na + 1 mol Cl ₂ → 2 mol NaCl 2 · 23 g Na + 71 g Cl ₂ → 2 · 58,5 g NaCl
4. Calcularea masei de substanță necunoscută pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	71 g de Cl ₂ 2 · 58,5 g NaCl x g de Cl ₂ 1170 g NaCl



Arderea sodiului în atmosferă de clor
 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$

S-au folosit masele molare ale reactanților și ale produșilor de reacție

$$M_{\text{Cl}_2} = 2 \cdot 35,5$$

$$M_{\text{Cl}_2} = 71 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{NaCl}} = 23 + 35,5$$

$$M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$$



Azotat de calciu

S-au folosit masele molare ale reactanților și ale produșilor de reacție

$$M_{\text{Ca(OH)}_2} = 40 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1$$

$$M_{\text{Ca(OH)}_2} = 74 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{HNO}_3} = 1 + 14 + 3 \cdot 16$$

$$M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Ca(NO}_3)_2} = 40 + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16$$

$$M_{\text{Ca(NO}_3)_2} = 164 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 1 + 16$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
5. Scrierea proporției obținute	$\frac{71 \text{ g}}{x \text{ g}} = \frac{2 \cdot 58,5 \text{ g}}{1170 \text{ g}}$
6. Calcularea necunoscutei	$x = \frac{71 \text{ g} \cdot 1170 \text{ g}}{2 \cdot 58,5 \text{ g}}; x = 710 \text{ g Cl}_2$

3. Calcularea cantității/masei unui produs de reacție, când se cunoaște masa dintr-un reactant

Azotatul de calciu este o sare utilizată ca îngrășământ chimic, pentru a suplimenta cantitățile de calciu și de azot din solurile cultivate. Se poate obține prin reacția hidroxidului de calciu cu acidul azotic.

Determină cantitatea de azotat de calciu care se obține dacă se consumă 296 g de hidroxid de calciu. Are loc următoarea reacție:



Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	$m_{\text{Ca(OH)}_2} = 296 \text{ g}; n_{\text{Ca(NO}_3)_2} = x \text{ mol}$
2. Scrierea ecuației reacției chimice	$\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice în moli și grame	$1 \text{ mol Ca(OH)}_2 + 2 \text{ mol HNO}_3 \rightarrow 1 \text{ mol Ca(NO}_3)_2 + 2 \text{ mol H}_2\text{O}$ $74 \text{ g Ca(OH)}_2 + 2 \cdot 63 \text{ g HNO}_3 \rightarrow 164 \text{ g Ca(NO}_3)_2 + 2 \cdot 18 \text{ g H}_2\text{O}$
4. Calcularea cantității de substanță necunoscută pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	$74 \text{ g Ca(OH)}_2 \dots\dots 1 \text{ mol Ca(NO}_3)_2$ $296 \text{ g Ca(OH)}_2 \dots\dots x \text{ mol Ca(NO}_3)_2$
5. Scrierea proporției obținute	$\frac{74 \text{ g}}{296 \text{ g}} = \frac{1 \text{ mol}}{x \text{ mol}}$
6. Calcularea necunoscutei	$x = \frac{296 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol}}{74 \text{ g}}; x = 4 \text{ mol Ca(NO}_3)_2$

Activitate individuală

Folosind algoritmul de lucru prezentat mai sus, transcrie pe caiet și completează tabelul de mai jos, rezolvând sarcinile de lucru.

O metodă de obținere a metalelor este reacția oxizilor metalici cu hidrogenul. Calculează masa de cupru care se obține dacă se consumă 1620 g de oxid de cupru (II). Are loc reacția:



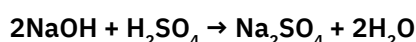
Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	
2. Scrierea ecuației reacției chimice	
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice	
4. Calcularea masei de substanță necunoscută pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	
5. Scrierea proporției obținute	
6. Calcularea necunoscutei	

**Reține**

- Coeficienții stoichiometrici indică numărul de moli de substanțe care reacționează sau care rezultă dintr-o reacție.
- Prin corelarea coeficienților stoichiometrici cu datele problemei, se obține proporția din care se determină cantități/mase de reactanți/produși de reacție necunoscute.

**Aplică**

1. Hidroxidul de sodiu reacționează cu 5 mol de acid sulfuric, conform următoarei ecuații a reacției chimice:

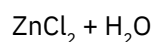
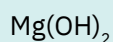
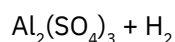
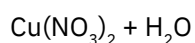
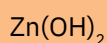
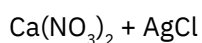
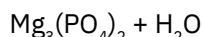


- Calculează masa de hidroxid de sodiu care este necesară pentru a reacționa cu toată cantitatea de acid sulfuric.
 - Determină numărul de moli de sare care rezultă din reacție.
 - Calculează numărul de molecule de apă care se obțin.
 - Află câți atomi de oxigen se găsesc, în total, în produșii de reacție.
2. O masă x g de fier reacționează cu y mol de acid clorhidric și rezultă z g de clorură de fier (II) și $12,044 \cdot 10^{24}$ molecule de hidrogen.
- Scrive ecuația reacției chimice care a avut loc.
 - Determină valorile necunoscutele x , y , z .
3. 224 g de oxid de calciu (var nestins) reacționează cu apa și formează hidroxidul de calciu (varul stins). Reacția este cunoscută ca „reacția de stingere a varului“.
- Determină masa de var stins care se obține.
 - Calculează volumul de apă necesar (densitatea apei = 1 g/cm^3).
 - Află numărul de moli de atomi de hidrogen din masa de var stins obținută.

► Joc și chimie

Formulele chimice care sunt plasate pe aceleași figuri geometrice, colorate la fel, reprezintă reactanții unor reacții chimice. Formulele chimice scrise în dreptunghiurile albe sunt ale produșilor de reacție corespunzători fiecărei perechi de reactanți.

- Asociază formulele chimice ale reactanților din formele colorate cu produșii de reacție din dreptunghiurile albe. Scrive ecuațiile stoichiometrice ale reacțiilor chimice corespunzătoare.
- Identifică reacția în care unul dintre produșii de reacție este substanța simplă cea mai răspândită în Univers.
- Pentru reacția în care unul dintre produșii de reacție este gaz, calculează cantitatea de sare obținută, dacă se folosește o masă de 490 g din reactantul substanță compusă.

**Verifică-te singur!**

Copiază în caiet și încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

- Legea conservării masei substanțelor a fost enunțată de chimistul:
 - D. Mendeleev;
 - A. Lavoisier;
 - Democrit.
- Substanțele care intră într-o reacție chimică se numesc:
 - reactanți;
 - produși de reacție;
 - precipitate.
- Într-o reacție chimică, masele reactanților, față de masele produșilor de reacție, sunt:
 - mai mari;
 - egale;
 - mai mici.
- Ecuația stoichiometrică scrisă corect pentru reacția dintre oxidul de aluminiu și acidul clorhidric este:
 - $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- În ecuația reacției chimice $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ numărul de moli de produși de reacție este:
 - 15;
 - 11;
 - 10.
- Masa de clor care se consumă în reacția cu 336 g de fier, conform ecuației reacției chimice: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ este:
 - 248 g;
 - 446 g;
 - 639 g.

Acordă-ți 1,5 puncte pentru fiecare răspuns corect și un punct din oficiu.

Total: 10 puncte
Timp de lucru: 10 minute.

Răspunsuri: 1. b.; 2. a.; 3. b.; 4. c.; 5. c.; 6. c.

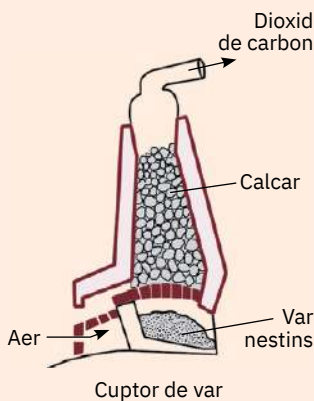
Dacă vrei să știi mai mult...



Peșterile spectaculoase, cu formațiuni uimitoare, stalactite și stalagmite, sunt specifice unităților de relief care au în compoziție calcare. Reacțiile care au loc pentru apariția acestor formațiuni se bazează pe dizolvarea și apoi precipitarea carbonatului de calciu, în funcție de temperatură și de concentrația de dioxid de carbon.



Peștera Urșilor



S-au folosit masele molare ale reactanților și ale produșilor de reacție

$$M_{\text{CaCO}_3} = 40 + 12 + 3 \cdot 16$$

$$M_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CaO}} = 40 + 16$$

$$M_{\text{CaO}} = 56 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CO}_2} = 12 + 2 \cdot 16$$

$$M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g/mol}$$

Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice folosind puritatea



Știi deja

- În natură, substanțele se găsesc preponderent sub formă de amestecuri de substanțe.
- Substanța impură este substanța care nu este perfect curată. Aceasta poate fi un amestec de două sau mai multe substanțe, dintre care, într-un anumit proces, doar una are valoare din punct de vedere chimic.
- Cantitativ, puritatea unei substanțe, exprimată în procente de masă, reprezintă masa de substanță pură care se află în 100 de unități de masă de substanță impură.

$$\frac{p}{100} = \frac{\text{masă de substanță pură}}{\text{masă de substanță impură}}$$



Înveți lucruri noi

Să observăm

Piatra de var este o rocă răspândită în unitățile de relief care au în compoziție calcare, care conțin, în principal, carbonat de calciu. Este folosită, printre altele, la obținerea oxidului de calciu (varul nestins) utilizat în construcții, prin încălzire, în cuptoare speciale.

Privește cu atenție imaginea cuptorului de var de pe coloană, în care este reprezentată, schematic, această transformare. Scrie pe caiet denumirile și formulele chimice ale reactantului și ale produșilor de reacție.

Să lucrăm

Probleme rezolvate

1. Calcularea masei unui produs de reacție, când se cunoaște masa de reactant cu impurități

Calculează masa de var nestins care se obține dacă se folosește 1 tonă de piatră de var de puritate 80%. Impuritățile sunt inerte chimic. Are loc reacția:

carbonat de calciu → oxid de calciu + dioxid de carbon

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	$m_{\text{piatră de var}} = 1 \text{ tonă}; p = 80\%; m_{\text{var nestins}} = x \text{ kg}$
2. Scrierea ecuației reacției chimice	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
3. Reprezentarea ecuației stoechiometrice	$1 \text{ mol CaCO}_3 \rightarrow 1 \text{ mol CaO} + 1 \text{ mol CO}_2$ $100 \text{ g CaCO}_3 \rightarrow 56 \text{ g CaO} + 44 \text{ g CO}_2$
4. Determinarea masei de reactant pur	$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$ $100 \text{ kg calcar} \dots\dots 80 \text{ kg CaCO}_3 \text{ pur}$ $1000 \text{ kg calcar} \dots\dots x \text{ kg CaCO}_3 \text{ pur}$ $x = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 80 \text{ kg}}{100 \text{ kg}}; x = 800 \text{ kg CaCO}_3 \text{ pur}$ Sau folosind formula purității: $\frac{80}{100} = \frac{m_{\text{subst. pură}}}{1000 \text{ kg}}; m_{\text{subst. pură}} = 800 \text{ kg CaCO}_3$
5. Calcularea masei de substanță necunoscută pe baza ecuației stoechiometrice, folosind regula de trei simplă	$100 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots 56 \text{ kg CaO}$ $800 \text{ kg CaCO}_3 \dots\dots x \text{ kg CaO}$
6. Scrierea proporției obținute	$\frac{100 \text{ kg}}{800 \text{ kg}} = \frac{56 \text{ kg}}{x \text{ kg}}$
7. Calcularea necunoscutei	$x = \frac{800 \text{ kg} \cdot 56 \text{ kg}}{100 \text{ kg}}; x = 448 \text{ kg CaO}$

2. Calcularea masei de substanță impură care se consumă într-o reacție chimică, dacă se cunoaște masa unui produs de reacție

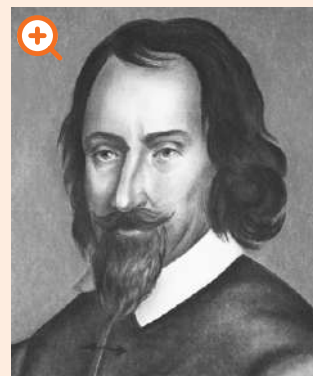
Acidul azotic a fost obținut în anul 1625 de chimistul german Johann Rudolf Glauber, din salpetru de Chile, azotat de sodiu impur, în prezența „uleiului de vitriol”, soluție concentrată de acid sulfuric, conform reacției chimice:



În semn de recunoaștere a contribuției aduse de J.R. Glauber la dezvoltarea chimiei ca știință experimentală, sarea rezultată din această reacție este cunoscută sub numele de **sarea Glauber**. Calculează masa de azotat de sodiu cu o puritate de 78% care se consumă pentru a obține 710 g de sulfat de sodiu, conform reacției date.

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	$m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 710 \text{ g}; m_{\text{NaNO}_3} = x \text{ g}$
2. Scrierea ecuației reacției chimice	$2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_3$
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice	$2 \text{ mol NaNO}_3 + 1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ mol HNO}_3$ $2 \cdot 85 \text{ g NaNO}_3 + 98 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 + 2 \cdot 63 \text{ g HNO}_3$
4. Calcularea masei de substanță necunoscută pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	$2 \cdot 85 \text{ g NaNO}_3 \dots\dots 142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$ $x \text{ g NaNO}_3 \dots\dots 710 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$
5. Scrierea proporției formate	$\frac{2 \cdot 85 \text{ g}}{x \text{ g}} = \frac{142 \text{ g}}{710 \text{ g}}$
6. Calcularea necunoscutei	$x = \frac{2 \cdot 85 \text{ g} \cdot 710 \text{ g}}{142 \text{ g}}; x = 850 \text{ g NaNO}_3 \text{ pur se consumă}$
7. Determinarea masei de substanță impură	$100 \text{ g NaNO}_3 \text{ impur} \dots\dots 78 \text{ g NaNO}_3 \text{ pur}$ $x \text{ g NaNO}_3 \text{ impur} \dots\dots 850 \text{ g NaNO}_3 \text{ pur}$ $x = \frac{850 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}}{78 \text{ g pur}}; x = 1089,74 \text{ g}$ sau folosind formula purității: $\frac{78}{100} = \frac{850 \text{ g}}{m_{\text{subst. impură}}}$ $m_{\text{subst. impură}} = 850 \text{ g} \cdot 100/78; m_{\text{subst. impură}} = 1089,74 \text{ g}$

Știi că?



Johann Rudolf Glauber
(1604 – 1670)

Farmacist și chimist german, considerat unul dintre primii ingineri chimiști.

S-au folosit masele molare ale reactanților și ale produșilor de reacție

$$M_{\text{NaNO}_3} = 23 + 14 + 3 \cdot 16$$

$$M_{\text{NaNO}_3} = 85 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16$$

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 2 \cdot 23 + 32 + 4 \cdot 16$$

$$M_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{HNO}_3} = 1 + 14 + 3 \cdot 16$$

$$M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$$

Reține

- În reacțiile chimice, se consumă și se formează substanțe pure.
- În calculele chimice, pe ecuațiile stoichiometrice ale reacțiilor, se lucrează numai cu mase/cantități de substanțe pure.

Aplică

Pirită este un minereu folosit ca materie primă pentru obținerea acidului sulfuric și a fierului. Prin oxidarea a 1,2 kg de pirită, conform ecuației reacției chimice,



se obține o masă de 640 g Fe_2O_3 . Calculează puritatea pirităi folosite, considerând impuritățile inerte chimic. Determină masa de dioxid de sulf care se degajă.



Minereul de pirită, FeS_2

Dacă vrei să știi mai mult...



Iodura de plumb este greu solubilă în apă și are culoarea galbenă. Este toxică, la fel ca și celelalte săruri de plumb, și a fost utilizată ca pigment sub denumirea de *galben de iod*.



Soluție de azotat de plumb, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ și iodură de potasiu solidă, KI



Obținerea iodurii de plumb, PbI_2

Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, folosind concentrația procentuală de masă



Știi deja

- Amestecurile omogene formate din două sau mai multe substanțe se numesc soluții.
- Componentele soluției sunt dizolvantul sau solventul (substanța în care are loc dizolvarea) și dizolvatul sau solvatul (substanța care se dizolvă).
- Masa de substanță dizolvată în 100 g de soluție reprezintă concentrația procentuală.

$$\frac{c}{100} = \frac{\text{masă de substanță dizolvată}}{\text{masă de soluție}}$$

masa de soluție = masa de substanță dizolvată + masa de solvent.

- În calculele chimice bazate pe ecuațiile stoichiometrice ale reacțiilor, se lucrează numai cu mase/cantități de substanțe pure.



Înveți lucruri noi

Să experimentăm

Lucrează cu atenție! Respectă normele de protecție a propriei persoane, a celor din jur și a mediului înconjurător!

Activitate în echipă. La mesele de lucru, în paharul Berzelius se află 100 g de soluție de azotat de plumb cu concentrația procentuală $c = 5\%$. Pe sticla de ceas se găsește iodură de potasiu în stare solidă (fig. 1).

Adăugați treptat iodura de potasiu peste soluția din paharul Berzelius (fig. 2). Ce observați?

Prezentarea rezultatelor

1. Soluția de azotat de plumb este incoloră.
2. Pe măsură ce se adaugă iodura de potasiu, se observă formarea unei substanțe de culoare galbenă, insolubilă, care se depune pe fundul paharului.

Concluzie

Adăugând iodura de potasiu solidă în soluția de azotat de plumb, se observă formarea unor substanțe noi, cu proprietăți diferite de cele ale substanțelor inițiale. Are loc reacția chimică:



Reține

Pentru calculele efectuate pe baza ecuațiilor reacțiilor la care participă soluțiile apoase, se iau în considerare substanțele dizolvate. Acestea sunt folosite pentru determinarea cantităților de reactanți sau produși, aplicând algoritmul de calcul pe ecuațiile stoichiometrice.

Să lucrăm

Probleme rezolvate

1. Determinarea masei de substanță necesară pentru a reacționa cu o masă de soluție cunoscută, cu o anumită concentrație procentuală

Calculează masa de iodură de potasiu stoichiometric necesară care trebuie adăugată în soluția de azotat de plumb din experimentul realizat mai sus.

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	$m_{\text{s Pb}(\text{NO}_3)_2} = 100 \text{ g}; c = 5\%; m_{\text{KI}} = x \text{ g}$

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
2. Scrierea ecuației reacției chimice	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice	1 mol $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2$ mol $\text{KI} \rightarrow$ 1 mol $\text{PbI}_2 + 2$ mol KNO_3 331 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \cdot 166$ g $\text{KI} \rightarrow$ 1 · 461 g $\text{PbI}_2 + 2 \cdot 101$ g KNO_3
4. Determinarea masei de substanță dizolvată în soluție	$\frac{c}{100} = \frac{m_d}{m_s}; \frac{5}{100} = \frac{m_d}{100 \text{ g}}; m_d = \frac{5 \cdot 100 \text{ g}}{100};$ $m_d = 5$ g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
5. Calcularea masei de reactant care se consumă în reacție pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	331 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 2 · 166 g KI 5 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ x g KI
6. Scrierea proporției obținute	$\frac{331 \text{ g}}{5 \text{ g}} = \frac{2 \cdot 166 \text{ g}}{x \text{ g}}$
7. Determinarea necunoscutei	$x = \frac{5 \text{ g} \cdot 2 \cdot 166 \text{ g}}{331 \text{ g}}; x = 5,01$ g KI

S-au folosit masele molare ale reactanților și ale produșilor de reacție

$$M_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 207 + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16$$

$$M_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 331 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{KI}} = 39 + 127$$

$$M_{\text{KI}} = 166 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{PbI}_2} = 207 + 2 \cdot 127$$

$$M_{\text{PbI}_2} = 461 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{KNO}_3} = 39 + 14 + 3 \cdot 16$$

$$M_{\text{KNO}_3} = 101 \text{ g/mol}$$

2. Calcularea masei de soluție de o anumită concentrație care este necesară într-o reacție chimică, dacă se cunoaște masa unui produs de reacție

O masă de soluție de acid clorhidric cu concentrația procentuală $c = 4\%$ se adaugă peste cantitatea stoichiometric necesară de carbonat de cupru (II), rezultând 2,7 g de sare.

Are loc reacția chimică:

carbonat de cupru (II) + acid clorhidric → clorură de cupru (II) + dioxid de carbon + apă

Determină masa de soluție de acid clorhidric adăugată.

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	$m_{\text{CuCl}_2} = 2,7$ g; $m_{\text{sol.HCl}} = x$ g; $c = 4\%$;
2. Scrierea ecuației reacției chimice	$\text{CuCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice	1 mol $\text{CuCO}_3 + 2$ mol $\text{HCl} \rightarrow$ 1 mol $\text{CuCl}_2 + 1$ mol $\text{CO}_2 + 1$ mol H_2O 124 g $\text{CuCO}_3 + 2 \cdot 36,5$ g $\text{HCl} \rightarrow$ 135 g $\text{CuCl}_2 + 44$ g $\text{CO}_2 + 18$ g H_2O
4. Calcularea masei de reactant care se consumă în reacție, pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	2 · 36,5 g HCl 135 g CuCl_2 x g HCl 2,7 g CuCl_2
5. Scrierea proporției formate	$\frac{2 \cdot 36,5 \text{ g}}{x \text{ g}} = \frac{135 \text{ g}}{2,7 \text{ g}}$
6. Aflarea necunoscutei	$x = \frac{2,7 \text{ g} \cdot 2 \cdot 36,5 \text{ g}}{135 \text{ g}}; x = 1,46$ g HCl
7. Determinarea masei de soluție necesară	$\frac{c}{100} = \frac{m_d}{m_s}; \frac{4}{100} = \frac{1,46 \text{ g}}{m_s}; m_s = \frac{1,46 \text{ g} \cdot 100}{4};$ $m_s = 36,5$ g sol. HCl

S-au folosit masele molare ale reactanților și ale produșilor de reacție

$$M_{\text{HCl}} = 1 + 35,5$$

$$M_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CuCl}_2} = 64 + 2 \cdot 35,5$$

$$M_{\text{CuCl}_2} = 135 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CuCO}_3} = 64 + 12 + 3 \cdot 16$$

$$M_{\text{CuCO}_3} = 124 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{CO}_2} = 12 + 2 \cdot 16$$

$$M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 1 + 16$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \text{ g/mol}$$


Aplică

1. Calculează masa de carbonat de calciu care se consumă în reacție cu masa de soluție de acid clorhidric determinată în problema rezolvată mai sus.
2. Folosește substanțele și ustensilele existente la mesele de lucru pentru a realiza experimental reacția prezentată în enunțul problemei 1.

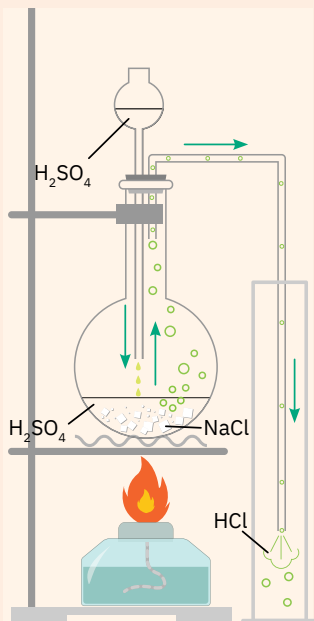
Știi că?



Acidul sulfuric este cunoscut și apare menționat sub numele de *vitriol* încă din secolul al XIII-lea, în scrierile alchimiştilor. Nu se găsește liber în natură, fiind foarte reactiv. Se poate forma în mod natural în zonele cu vulcanism activ. În craterul vulcanului Kawah Ijen, situat în Java de Est (Indonezia), se găsește cel mai acid lac, cu un pH mai mic decât 1. Aici, emanațiile vulcanice conțin cantități mari de oxizi ai sulfului care, în contact cu apa, formează acidul sulfuric.



Lacul Ijen

Reacția acidului sulfuric, H_2SO_4 , cu clorura de sodiu, $NaCl$

Calculul stoichiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu un reactant în exces



Știi deja

Pe baza ecuației stoichiometrice a reacției chimice, folosind relații de directă proporționalitate, pot fi calculate cantități/mase necunoscute de produși sau de reactanți, dacă se cunoaște cantitatea/masa uneia dintre substanțele implicate în reacția chimică.



Înveți lucruri noi

Să lucrăm

Problemă rezolvată

1. Determinarea masei unui produs de reacție, când se cunosc masele/cantitățile pentru fiecare dintre cei doi reactanți

În laborator, acidul clorhidric se obține la cald, prin reacția clorurii de sodiu cu soluție concentrată de acid sulfuric. Se aduce în condiții de reacție un amestec format din 23,40 g de clorură de sodiu și o soluție concentrată în care sunt dizolvați 0,25 mol de acid sulfuric.

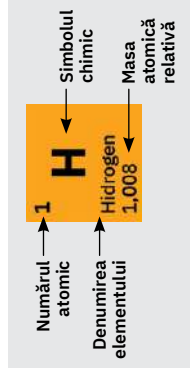
Determină dacă reactanții se consumă în totalitate. Calculează cantitatea de acid clorhidric obținută.

Etapale de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1. Notarea datelor problemei	23,40 g NaCl; 0,25 mol H_2SO_4 ; $n_{HCl} = x$ mol
2. Scrierea ecuației reacției chimice	$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow 2HCl \uparrow + Na_2SO_4$
3. Reprezentarea ecuației stoichiometrice	$2 \text{ mol NaCl} + 1 \text{ mol } H_2SO_4 \rightarrow 2 \text{ mol HCl} + 1 \text{ mol } Na_2SO_4$
4. Determinarea numărului de moli de reactanți din amestecul folosit	$M_{NaCl} = 23 + 35,5$ $M_{NaCl} = 58,5 \text{ g/mol}$ $n_{NaCl} = \frac{m_{NaCl}}{M_{NaCl}}$; $n_{NaCl} = \frac{23,40 \text{ g}}{58,5 \text{ g/mol}}$ $n_{NaCl} = 0,4 \text{ mol}$ $n_{H_2SO_4} = 0,25 \text{ mol}$
5. Stabilirea raportului molar, r_1 , în care se combină cei doi reactanți, conform ecuației reacției chimice	$r_1 = \frac{n_{NaCl}}{n_{H_2SO_4}}$; $r_1 = \frac{2}{1}$; $r_1 = 2$
6. Stabilirea raportului molar, r_2 , în care se găsesc reactanții în amestecul specificat în enunțul problemei	$r_2 = \frac{n_{NaCl}}{n_{H_2SO_4}}$; $r_2 = \frac{0,4}{0,25}$; $r_2 = 1,6$
7. Identificarea substanței aflate în exces	Dacă $r_1 = r_2$, atunci nu există substanță în exces. Dacă $r_1 > r_2$, atunci este în exces substanța notată în raport la numitor. Dacă $r_1 < r_2$, atunci este în exces substanța notată în raport la numărator. $2 > 1,6$. Substanța în exces este H_2SO_4
8. Calcularea cantității de acid clorhidric rezultată, pe baza ecuației stoichiometrice	$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$ $\begin{matrix} 2 \\ 0,4 \text{ mol} \end{matrix}$ $\begin{matrix} 2 \\ x \text{ mol} \end{matrix}$
9. Scrierea proporției rezultate	$\frac{2 \text{ mol}}{0,4 \text{ mol}} = \frac{2 \text{ mol}}{x \text{ mol}}$
10. Calcularea necunoscutei	$x = 0,4 \text{ mol HCl}$

TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

Grupe principale

Grupe principale



1	2	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIIIA)										
1 H Hidrogen 1,008	2 He Heliu 4,0026	3 Li Litiu 6,94	4 Be Beriliu 9,0122	5 B Bor 10,81	6 C Carbon 12,011	7 N Azot 14,007	8 O Oxigen 15,999	9 F Fluor 18,998	10 Ne Neon 20,180	11 Na Sodiu 22,990	12 Mg Magneziu 24,305	13 Al Aluminiu 26,982	14 Si Siliciu 28,085	15 P Fosfor 30,974	16 S Sulf 32,06	17 Cl Clor 35,45	18 Ar Argon 39,948
19 K Potasiu 39,098	20 Ca Calciu 40,078	21 Sc Scandiu 44,956	22 Ti Titan 47,867	23 V Vanadiu 50,942	24 Cr Crom 51,996	25 Mn Mangan 54,938	26 Fe Fier 55,845	27 Co Cobalt 58,933	28 Ni Nichel 58,693	29 Cu Cupru 63,546	30 Zn Zinc 65,38	31 Ga Galiu 69,723	32 Ge Germaniu 72,630	33 As Arsen 74,922	34 Se Seleniu 78,971	35 Br Brom 79,904	36 Kr Kripton 83,798
37 Rb Rubidiu 85,468	38 Sr Stronțiu 87,62	39 Y Ytriu 88,906	40 Zr Zirconiu 91,224	41 Nb Niobiu 92,906	42 Mo Molibden 95,95	43 Tc Technetiul (98)	44 Ru Ruteniu 101,07	45 Rh Rodiu 102,91	46 Pd Paladiu 106,42	47 Ag Argint 107,87	48 Cd Cadmiu 112,41	49 In Indiu 114,82	50 Sn Staniu 118,71	51 Sb Stibiu 121,76	52 Te Telur 127,60	53 I Iod 126,90	54 Xe Xenon 131,29
55 Cs Cesiu 132,91	56 Ba Bariu 137,33	57-71 La Lantan 138,91	72 Hf Hafniu 178,49	73 Ta Tantal 180,95	74 W Wolfram 183,84	75 Re Reniu 186,21	76 Os Osmiu 190,23	77 Ir Iridiu 192,22	78 Pt Platină 195,08	79 Au Aur 196,97	80 Hg Mercur 200,59	81 Tl Taliu 204,38	82 Pb Plumb 207,2	83 Bi Bismut 208,98	84 Po Poloniu (209)	85 At Astatiniu (210)	86 Rn Radon (222)
87 Fr Franciu (223)	88 Ra Radiu (226)	89-103 Ac Actiniu (227)	104 Rf Rutherfordiu (267)	105 Db Dubniu (268)	106 Sg Seaborgiu (269)	107 Bh Bohriu (270)	108 Hs Hassiu (277)	109 Mt Meitneriu (278)	110 Ds Darmstadtiu (281)	111 Rg Roentgeniu (282)	112 Cn Coperniciu (285)	113 Nh Nihoniu (286)	114 Fl Fleroviu (289)	115 Mc Moscoviu (290)	116 Lv Livermoriu (293)	117 Ts Tennessee (294)	118 Og Oganesson (294)

Elemente tranziționale

Grupe principale

Grupe principale

57 La Lantan 138,91	58 Ce Ceriu 140,12	59 Pr Praseodim 140,91	60 Nd Neodim 144,24	61 Pm Prometiul (145)	62 Sm Samarium 150,36	63 Eu Europiu 151,96	64 Gd Gadoliniu 157,25	65 Tb Terbiu 158,93	66 Dy Disprosiu 162,50	67 Ho Holmiu 164,93	68 Er Erbiu 167,26	69 Tm Tuliu 168,93	70 Yb Yterbiu 173,05	71 Lu Lutețiu 174,97
89 Ac Actiniu (227)	90 Th Toriu 232,04	91 Pa Protactiniu 231,04	92 U Uraniu 238,03	93 Np Neptuniu (237)	94 Pu Plutoniul (244)	95 Am Americiu (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (247)	98 Cf Californiu (251)	99 Es Einsteiniu (252)	100 Fm Fermiu (257)	101 Md Mendeleeviu (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lr Lawrenciu (266)

- Actinide
- Halogeni
- Gaze rare

- Metale alcaline
- Metale alcalino-pământoase
- Metale tranziționale
- Lantanide