

Détermination de la composition d'un système chimique

Niveau : Première scientifique générale

Élément imposé : Réaliser un titrage direct avec repérage colorimétrique

Aide technique :Angel Fortin

Bulletin officiel

Notions abordées en seconde	
Quantité de matière (mol), définition de la mole, solution, soluté, concentration en masse, dosage par étalonnage, modélisation d'une transformation par une réaction chimique, équation de réaction, notion de réactif limitant.	
Notions et contenus	Capacités exigibles Activités expérimentales support de la formation
A) Détermination de la composition du système initial à l'aide de grandeurs physiques	
Relation entre masse molaire d'une espèce, masse des entités et constante d'Avogadro. Masse molaire atomique d'un élément. Volume molaire d'un gaz.	Déterminer la masse molaire d'une espèce à partir des masses molaires atomiques des éléments qui la composent. Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de corps pur à partir de sa masse et du tableau périodique. Utiliser le volume molaire d'un gaz pour déterminer une quantité de matière. Déterminer la quantité de matière de chaque espèce dans un mélange (liquide ou solide) à partir de sa composition.
Concentration en quantité de matière.	Déterminer la quantité de matière d'un soluté à partir de sa concentration en masse ou en quantité de matière et du volume de solution.
Absorbance, spectre d'absorption, couleur d'une espèce en solution, loi de Beer-Lambert.	Expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution à partir de son spectre UV-visible. Déterminer la concentration d'un soluté à partir de données expérimentales relatives à l'absorbance de solutions de concentrations connues. <i>Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance. Tester les limites d'utilisation du protocole.</i>

B) Suivi et modélisation de l'évolution d'un système chimique	
Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction : oxydant, réducteur, couple oxydant-réducteur, demi-équation électronique.	À partir de données expérimentales, identifier le transfert d'électrons entre deux réactifs et le modéliser par des demi-équations électroniques et par une réaction d'oxydo-réduction. Établir une équation de la réaction entre un oxydant et un réducteur, les couples oxydant-réducteur étant donnés. <i>Mettre en œuvre des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction.</i>
Évolution des quantités de matière lors d'une transformation. État initial, notion d'avancement (mol), tableau d'avancement, état final.	Décrire qualitativement l'évolution des quantités de matière des espèces chimiques lors d'une transformation. Établir le tableau d'avancement d'une transformation chimique à partir de l'équation de la réaction et des quantités de matière initiales des espèces chimiques.

Tableau périodique des éléments

1

1.00794

1

H

hydrogène

2

4.002602

2

He

hélium

1

6.941

3

Li

lithium

2

9.012182

4

Be

beryllium

3

22.98976

11

Na

sodium

4

24.3050

12

Mg

magnésium

5

39.0983

19

K

potassium

6

40.078

20

Ca

calcium

7

85.4678

37

Rb

rubidium

8

87.62

38

Sr

strontium

9

132.9054

55

Cs

césium

10

137.327

56

Ba

barium

11

(223)

87

Fr

francium

12

(226)

88

Ra

radium

13

10.811

5

B

bore

14

12.0107

6

C

carbone

15

14.0067

7

N

azote

16

15.9994

8

O

oxygène

17

18.998403

9

F

fluor

18

20.1797

10

Ne

néon

19

26.98153

13

Al

aluminium

20

28.0855

14

Si

silicium

21

30.97696

15

P

phosphore

22

32.065

16

S

soufre

23

35.453

17

Cl

chlore

24

39.948

18

Ar

argon

25

69.723

31

Ga

gallium

26

72.64

32

Ge

germanium

27

74.92160

33

As

arsenic

28

78.96

34

Se

sélénium

29

79.904

35

Br

brome

30

83.798

36

Kr

krypton

31

85.4678

37

Rb

rubidium

32

87.62

38

Sr

strontium

33

88.90585

39

Y

yttrium

34

91.224

40

Zr

zirconium

35

92.90638

41

Nb

niobium

36

95.96

42

Mo

molybdène

37

(98)

43

Tc

technétium

38

101.07

44

Ru

ruthénium

39

102.9055

45

Rh

rhodium

40

106.42

46

Pd

palladium

41

107.8682

47

Ag

argent

42

112.441

48

Cd

cadmium

43

114.818

49

In

indium

44

118.710

50

Sn

étain

45

121.760

51

Sb

antimoine

46

127.60

52

Te

tellure

47

126.9044

53

I

iode

48

131.293

54

Xe

xénon

49

132.9054

55

Cs

césium

50

137.327

56

Ba

barium

51

174.9668

71

Lu

lutécium

52

178.49

72

Hf

hafnium

53

180.9478

73

Ta

tantale

54

183.84

74

W

tungstène

55

186.207

75

Re

rénium

56

190.23

76

Os

osmium

57

192.217

77

Ir

iridium

58

195.084

78

Pt

platine

59

196.9665

79

Au

or

60

200.59

80

Hg

mercure

61

204.3833

81

Tl

thallium

62

207.2

82

Pb

plomb

63

208.9804

83

Bi

bismuth

64

(210)

84

Po

polonium

65

(210)

85

At

astate

66

(220)

86

Rn

radon

67

(223)

87

Fr

francium

68

(226)

88

Ra

radium

69

(262)

103

Lr

lawrencium

70

(261)

104

Rf

rutherfordium

71

(262)

105

Db

dubnium

72

(266)

106

Sg

seaborgium

73

(264)

107

Bh

bohrium

74

(277)

108

Hs

hassium

75

(268)

109

Mt

meitnerium

76

(271)

110

Ds

darmstadtium

77

(272)

111

Rg

roentgenium

78

(285)

112

Cn

copernicium

79

(284)

113

Uut

ununtrium

80

(289)

114

Fl

flérovium

81

(288)

115

Uup

ununpentium

82

(292)

116

Lv

livermorium

83

117

Uus

ununseptium

84

(294)

118

Uuo

ununoctium

1

1.00794

1

H

hydrogène

2

4.002602

2

He

hélium

3

6.941

3

Li

lithium

4

9.012182

4

Be

beryllium

5

22.98976

11

Na

sodium

6

24.3050

12

Mg

magnésium

7

39.0983

19

K

potassium

8

40.078

20

Ca

calcium

9

85.4678

37

Rb

rubidium

10

87.62

38

Sr

strontium

11

132.9054

55

Cs

césium

12

137.327

56

Ba

barium

13

(223)

87

Fr

francium

14

(226)

88

Ra

radium

15

10.811

5

B

bore

16

12.0107

6

C

carbone

17

14.0067

7

N

azote

18

15.9994

8

O

oxygène

19

18.998403

9

F

fluor

20

20.1797

10

Ne

néon

21

26.98153

13

Al

aluminium

22

28.0855

14

Si

silicium

23

30.97696

15

P

phosphore

24

32.065

16

S

soufre

25

35.453

17

Cl

chlore

26

39.948

18

Ar

argon

27

69.723

31

Ga

gallium

28

72.64

32

Ge

germanium

29

74.92160

33

As

arsenic

30

78.96

34

Se

sélénium

31

79.904

35

Br

brome

32

83.798

36

Kr

krypton

33

85.4678

37

Rb

rubidium

34

87.62

38

Sr

strontium

35

88.90585

39

Y

yttrium

36

91.224

40

Zr

zirconium

37

92.90638

41

Nb

niobium

38

95.96

42

Mo

molybdène

39

(98)

43

Tc

technétium

40

101.07

44

Ru

ruthénium

41

102.9055

45

Rh

rhodium

42

106.42

46

Pd

palladium

43

107.8682

47

Ag

argent

44

112.441

48

Cd

cadmium

45

114.818

49

In

indium

46

118.710

50

Sn

étain

47

121.760

51

Sb

antimoine

48

127.60

52

Te

tellure

49

126.9044

53

I

iode

50

131.293

54

Xe

xénon

51

132.9054

55

Cs

césium

52

137.327

56

Ba

barium

53

174.9668

71

Lu

lutécium

54

178.49

72

Hf

hafnium

55

180.9478

73

Ta

tantale

56

183.84

74

W

tungstène

57

186.207

75

Re

rénium

58

190.23

76

Os

osmium

59

192.217

77

Ir

iridium

60

195.084

78

Pt

platine

61

196.9665

79

Au

or

62

200.59

80

Hg

mercure

63

204.3833

81

Tl

thallium

64

207.2

82

Pb

plomb

65

208.9804

83

Bi

bismuth

66

(210)

84

Po

polonium

67

(210)

85

At

astate

68

(220)

86

Rn

radon

69

(223)

87

Fr

francium

70

(226)

88

Ra

radium

71

(262)

103

Lr

lawrencium

72

(261)

104

Rf

rutherfordium

73

(262)

105

Db

dubnium

74

(266)

106

Sg

seaborgium

75

(264)

107

Bh

bohrium

76

(277)

108

Hs

hassium

77

(268)

109

Mt

meitnerium

78

(271)

110

Ds

darmstadtium

79

(272)

111

Rg

roentgenium

80

(285)

112

Cn

copernicium

81

(284)

113

Uut

ununtrium

82

(289)

114

Fl

flérovium

83

(288)

115

Uup

ununpentium

84

(292)

116

Lv

livermorium

85

117

Uus

ununseptium

86

(294)

118

Uuo

ununoctium

1

1.00794

1

H

hydrogène

2

4.002602

2

He

hélium

3

6.941

3

Li

lithium

4

9.012182

4

Be

beryllium

5

22.98976

11

Na

sodium

6

24.3050

12

Mg

magnésium

7

39.0983

19

K

potassium

8

40.078

20

Ca

calcium

9

85.4678

37

Rb

rubidium

10

87.62

38

Sr

strontium

11

132.9054

55

Cs

césium

12

137.327

56

Ba

barium

13

(223)

87

Fr

francium

14

(226)

88

Ra

radium

15

10.811

5

B

bore

16

12.0107

6

C

carbone

17

14.0067

7

N

azote

18

15.9994

8

O

oxygène

19

18.998403

9

F

fluor

20

20.1797

10

Ne

néon

21

26.98153

13

Al

aluminium

22

28.0855

14

Si

silicium

23

30.97696

15

P

phosphore

24

32.065

16

S

soufre

25

35.453

17

Cl

chlore

26

39.948

18

Ar

argon

27

69.723

31

Ga

gallium

28

72.64

32

Ge

germanium

29

74.92160

33

As

arsenic

30

78.96

34

Se

sélénium

31

79.904

35

Br

brome

32

83.798

36

Kr

krypton

33

85.4678

37

Rb

rubidium

34

87.62

38

Sr

strontium

35

88.90585

39

Y

yttrium

36

91.224

40

Zr

zirconium

37

92.90638

41

Nb

niobium

38

95.96

42

Mo

molybdène

39

(98)

43

Tc

technétium

40

101.07

44

Ru

ruthénium

41

102.9055

45

Rh

rhodium

42

106.42

46

Pd

palladium

43

107.8682

47

Ag

argent

44

112.441

48

Cd

cadmium

45

114.818

49

In

indium

46

118.710

50

Sn

étain

47

121.760

51

Sb

antimoine

48

127.60

52

Te

tellure

49

126.9044

53

I

iode

50

131.293

54

Xe

xénon

51

132.9054

55

Cs

césium

52

137.327

56

Ba

barium

53

174.9668

71

Lu

lutécium

54

178.49

72

Hf

hafnium

55

180.9478

73

Ta

tantale

56

183.84

74

W

tungstène

57

186.207

75

Re

rénium

58

190.23

76

Os

osmium

59

192.217

77

Ir

iridium

60

195.084

78

Pt

platine

61

196.9665

79

Au

or

62

200.59

80

Hg

mercure

63

204.3833

81

Tl

thallium

64

207.2

82

Pb

plomb

65

208.9804

83

Bi

bismuth

66

(210)

84

Po

polonium

67

(210)

85

At

astate

68

(220)

86

Rn

radon

69

(223)

87

Fr

francium

70

(226)

masse atomique
ou masse de l'isotope le plus stable
1^{re} énergie d'ionisation
en kJ/mol

numéro atomique

électronégativité

symbole chimique

nom

configuration électronique

états d'oxydation

métaux alcalins
alcalino-terreux
autres métaux
métaux de transition
lanthanides
actinides

métalloïdes
non-métaux
halogènes
gaz rares
éléments inconnus

La masse des éléments radioactifs est indiquée entre parenthèses.



notes

• 1 kJ/mol ≈ 96,485 eV
• tous les éléments du tableau sont à l'état d'oxydation zéro

138.9054 57 La lanthane	140.116 58 Ce cérium	140.9076 59 Pr praseodyme	144.242 60 Nd néodyme	(145) 61 Pm prométhium	150.36 62 Sm samarium	151.964 63 Eu europium	157.25 64 Gd gadolinium	158.9253 65 Tb terbium	162.500 66 Dy dysprosium	164.9303 67 Ho holmium	167.259 68 Er erbium	168.9342 69 Tm thulium	173.054 70 Yb ytterbium
(227) 89 Ac actinium	232.0380 90 Th thorium	231.0358 91 Pa protactinium	238.0289 92 U uranium	(237) 93 Np neptunium	(244) 94 Pu plutonium	(243) 95 Am americium	(247) 96 Cm curium	(247) 97 Bk berkelium	(251) 98 Cf californium	(252) 99 Es einsteinium	(257) 100 Fm fermium	(258) 101 Md mendelevium	(259) 102 No nobélium