

S11 – Comprendre "ce qu'on mesure" en contrôle qualité

Évaluation formative

Atome – Ions – Électronneutralité – Applications

 **Durée** : 25 à 30 minutes

 **Objectif** : Vérifier la maîtrise de la structure de l'atome, des ions et de l'électronneutralité.

1

1

H

Hydrogène

1,008

1s¹

-1,41

2

3

Li

Lithium

6,94

1s² 2s¹

0,9

4

5

B

Bore

10,81

1s² 2s² 2p¹

2,2

6

7

C

Carbone

12,01

1s² 2s² 2p²

-1,2

8

9

N

Azote

14,01

1s² 2s² 2p³

-1,4

10

11

Na

Sodium

22,99

[Ne] 3s¹

0,9

12

13

Al

Aluminium

26,98

[Ne] 3s² 3p¹

1,5

14

15

P

Phosphore

30,97

[Ne] 3s² 3p³

-1,4

16

17

S

Soufre

32,06

[Ne] 3s² 3p⁴

-2,2

18

19

K

Potassium

39,10

[Ar] 4s¹

0,8

20

21

Ca

Calcium

40,08

[Ar] 4s²

1,0

22

23

Sc

Scandium

44,96

[Ar] 3d¹ 4s²

1,0

24

25

Ti

Titane

47,87

[Ar] 3d² 4s²

1,0

26

27

V

Vanadium

50,94

[Ar] 3d³ 4s²

-1,3

28

29

Cr

Chrome

52,00

[Ar] 3d⁵ 4s¹

1,6

30

31

Mn

Manganèse

54,94

[Ar] 3d⁵ 4s²

1,5

32

33

Fe

Fer

55,85

[Ar] 3d⁶ 4s²

1,6

34

35

Co

Cobalt

58,93

[Ar] 3d⁷ 4s²

-1,3

36

37

Ni

Nickel

58,69

[Ar] 3d⁸ 4s²

-1,3

38

39

Cu

Cuivre

63,55

[Ar] 3d¹⁰ 4s¹

-1,2

40

41

Zn

Zinc

65,38

[Ar] 3d¹⁰ 4s²

1,6

42

43

Ga

Gallium

69,72

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p¹

1,6

44

45

Ge

Germanium

72,63

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p²

-1,4

46

47

As

Arsenic

74,92

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p³

-2,0

48

49

Se

Sélénium

78,96

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁴

-2,4

50

51

Br

Brome

79,90

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁵

-2,8

52

53

Kr

Krypton

83,80

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁶

0

54

55

Rb

Rubidium

85,47

[Kr] 5s¹

0,8

56

57

Sr

Strontium

87,62

[Kr] 5s²

1,0

58

59

Y

Yttrium

88,91

[Kr] 4d¹ 5s²

1,0

60

61

Zr

Zirconium

91,22

[Kr] 4d² 5s²

1,0

62

63

Nb

Niobium

92,91

[Kr] 4d⁴ 5s¹

1,0

64

65

Mo

Molybdène

95,96

[Kr] 4d⁵ 5s¹

-1,3

66

67

Tc

Technétium

[98]

[Kr] 4d⁵ 5s²

-1,3

68

69

Ru

Ruthénium

101,07

[Kr] 4d⁷ 5s¹

-1,3

70

71

Rh

Rhodium

102,91

[Kr] 4d⁸ 5s¹

-1,3

72

73

Pd

Palladium

106,42

[Kr] 4d¹⁰

-1,3

74

75

Ag

Argent

107,87

[Kr] 4d¹⁰ 5s¹

-1,3

76

77

Cd

Cadmium

112,41

[Kr] 4d¹⁰ 5s²

1,6

78

79

In

Indium

114,82

[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p¹

1,6

80

81

Sn

Étain

118,71

[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p²

-1,4

82

83

Sb

Antimoine

121,76

[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p³

-2,0

84

85

Te

Tellure

127,60

[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁴

-2,4

86

87

I

Iode

126,90

[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁵

-2,8

88

89

Xe

Xénon

131,29

[Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁶

0

90

91

Cs

Césium

132,91

[Xe] 6s¹

0,9

92

93

Ba

Baryum

137,33

[Xe] 6s²

1,0

94

95

La

Lanthane

138,91

[Xe] 5d¹ 6s²

1,0

96

97

Ce

Cérium

140,12

[Xe] 4f¹ 6s²

1,0

98

99

Pr

Praséodyme

140,91

[Xe] 4f² 6s²

1,0

100

101

Nd

Néodyme

144,24

[Xe] 4f³ 6s²

1,0

102

103

Pm

Prométhium

[145]

[Xe] 4f⁴ 6s²

1,0

104

105

Sm

Samarium

150,36

[Xe] 4f⁵ 6s²

-1,3

106

107

Eu

Europium

151,96

[Xe] 4f⁶ 6s²

-1,3

108

109

Gd

Gadolinium

157,25

[Xe] 4f⁷ 6s²

-1,3

110

111

Tb

Terbium

158,93

[Xe] 4f⁸ 6s²

-1,3

112

113

Dy

Dysprosium

162,50

[Xe] 4f⁹ 6s²

-1,3

114

115

Ho

Holmium

164,93

[Xe] 4f¹⁰ 6s²

-1,3

116

117

Er

Erbium

167,26

[Xe] 4f¹¹ 6s²

-1,3

118

119

Tm

Thulium

168,93

[Xe] 4f¹² 6s²

-1,3

120

121

Yb

Ytterbium

173,05

[Xe] 4f¹³ 6s²

-1,3

122

123

Lu

Lutétium

174,97

[Xe] 4f¹⁴ 6s²

-1,3

124

125

Ac

Actinium

[227]

[Rn] 7s² 7p⁶

1,0

126

127

Th

Thorium

232,04

[Rn] 6d² 7s²

1,0

128

129

Pa

Protactinium

231,04

[Rn] 5f² 7s²

1,0

130

131

U

Uranium

238,03

[Rn] 5f³ 7s²

1,0

132

133

Np

Neptunium

[237]

[Rn] 5f⁴ 7s²

1,0

134

135

Pu

Plutonium

[244]

[Rn] 5f⁶ 7s²

-1,3

136

137

Am

Américium

[243]

[Rn] 5f⁷ 7s²

-1,3

138

139

Cm

Curium

[247]

[Rn] 5f⁸ 7s²

-1,3

140

141

Bk

Berkélium

[247]

[Rn] 5f⁹ 7s²

-1,3

142

143

Cf

Californium

[251]

[Rn] 5f¹⁰ 7s²

-1,3

144

145

Es

Einsteinium

[252]

[Rn] 5f¹¹ 7s²

-1,3

146

147

Fm

Fermium

[257]

[Rn] 5f¹² 7s²

-1,3

148

149

Md

Mendélévium

[258]

[Rn] 5f¹³ 7s²

-1,3

150

151

No

Nobélium

[259]

[Rn] 5f¹⁴ 7s²

-1,3

152

153

Lr

Lawrencium

[262]

[Rn] 5f¹⁴ 7s² 7p¹

-1,3

154

155

La

Lanthane

138,91

[Xe] 5d¹ 6s²

1,0

156

157

Ce

Cérium

140,12

[Xe] 4f¹ 6s²

1,0

158

159

Pr

Praséodyme

140,91

[Xe] 4f² 6s²

1,0

160

161

Nd

Néodyme

144,24

[Xe] 4f³ 6s²

1,0

162

163

Pm

Prométhium

[145]

[Xe] 4f⁴ 6s²

1,0

164

165

Sm

Samarium

150,36

[Xe] 4f⁵ 6s²

-1,3

166

167

Eu

Europium

151,96

[Xe] 4f⁶ 6s²

-1,3

168

169

Gd

Gadolinium

157,25

[Xe] 4f⁷ 6s²

-1,3

170

171

Tb

Terbium

158,93

[Xe] 4f⁸ 6s²

-1,3

172

173

Dy

Dysprosium

162,50

[Xe] 4f⁹ 6s²

-1,3

174

175

Ho

Holmium

164,93

[Xe] 4f¹⁰ 6s²

-1,3

176

177

Er

Erbium

167,26

[Xe] 4f¹¹ 6s²

-1,3

178

179

Tm

Thulium

168,93

[Xe] 4f¹² 6s²

-1,3

180

181

Yb

Ytterbium

173,05

[Xe] 4f¹³ 6s²

-1,3

182

183

Lu

Lutétium

174,97

[Xe] 4f¹⁴ 6s²

-1,3

184

185

Ac

Actinium

[227]

[Rn] 7s² 7p⁶

1,0

186

187

Th

Thorium

232,04

[Rn] 6d² 7s²

1,0

188

189

Pa

Protactinium

231,04

[Rn] 5f² 7s²

1,0

190

191

U

Uranium

238,03

[Rn] 5f³ 7s²

1,0

192

193

Np

Neptunium

[237]

[Rn] 5f⁴ 7s²

1,0

194

195

Pu

Plutonium

[244]

[Rn] 5f⁶ 7s²

-1,3

196

197

Am

Américium

[243]

[Rn] 5f⁷ 7s²

-1,3

198

199

Cm

Curium

[247]

[Rn] 5f⁸ 7s²

-1,3

200

201

Bk

Berkélium

[247]

[Rn] 5f⁹ 7s²

-1,3

202

203

Cf

Californium

[251]

[Rn] 5f¹⁰ 7s²

-1,3

204

205

Es

Einsteinium

[252]

[Rn] 5f¹¹ 7s²

-1,3

206

207

Fm

Fermium

[257]

[Rn] 5f¹² 7s²

-1,3

208

209

Md

Mendélévium

[258]

[Rn] 5f¹³ 7s²

-1,3

210

211

No

Nobélium

[259]

[Rn] 5f¹⁴ 7s²

-1,3

212

213

Lr

Lawrencium

[262]

[Rn] 5f¹⁴ 7s² 7p¹

-1,3

214

155

La

Lanthane

138,91

[Xe] 5d¹ 6s²

1,0

156

157

Ce

Cérium

140,12

[Xe] 4f¹ 6s²

1,0

158

159

Pr

Praséodyme

140,91

[Xe] 4f² 6s²

1,0

160

161

Nd

Néodyme

144,24

[Xe] 4f³ 6s²

1,0

162

163

Pm

Prométhium

[145]

[Xe] 4f⁴ 6s²

1,0

164

165

Sm

Samarium

150,36

[Xe] 4f⁵ 6s²

-1,3

166

167

Eu

Europium

151,96

[Xe] 4f⁶ 6s²

-1,3

168

169

Gd

Gadolinium

157,25

[Xe] 4f⁷ 6s²

-1,3

170

171

Tb

Terbium

158,93

[Xe] 4f⁸ 6s²

-1,3

172

173

Dy

Dysprosium

162,50

[Xe] 4f⁹ 6s²

-1,3

174

175

Ho

Holmium

164,93

[Xe] 4f¹⁰ 6s²

-1,3

176

177

Er

Erbium

167,26

[Xe] 4f¹¹ 6s²

-1,3

178

179

Tm

Thulium

168,93

[Xe] 4f¹² 6s²

-1,3

180

181

Yb

Ytterbium

173,05

[Xe] 4f¹³ 6s²

-1,3

182

183

Lu

Lutétium

174,97

[Xe] 4f¹⁴ 6s²

-1,3

184

185

Ac

Actinium

[227]

[Rn] 7s² 7p⁶

1,0

186

187

Th

Thorium

232,04

[Rn] 6d² 7s²

1,0

188

189

Pa

Protactinium

231,04

[Rn] 5f² 7s²

1,0

190

191

U

Uranium

238,03

[Rn] 5f³ 7s²

1,0

192

193

Np

Neptunium

[237]

[Rn] 5f⁴ 7s²

1,0

194

195

Pu

Plutonium

[244]

[Rn] 5f⁶ 7s²

-1,3

196

197

Am

Américium

[243]

[Rn] 5f⁷ 7s²

-1,3

198

199

Cm

Curium

[247]

[Rn] 5f⁸ 7s²

-1,3

200

201

Bk

* Pure Appl. Chem., Vol. 78, No. 11, pp. 2051–2066, 2006. Actualisé en 2016 selon recommandations de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée.

© 2016, Clotilde Darigan - Anima-Science / www.darigan.net - www.anima-science.fr

Exercice 1 – Connaissances (4 points)

A) Compléter les phrases (2 points)

1. Un atome est constitué d'un _____ (contenant protons et neutrons) et d'_____ qui gravitent autour.
2. Le numéro atomique Z correspond au nombre de _____ dans le noyau.
3. Un atome qui perd des électrons devient un ion _____ appelé _____.
4. Un atome qui gagne des électrons devient un ion _____ appelé _____.

B) QCM (2 points)

1. L'atome de chlore ($Z = 17$) possède :

- ☐ 17 protons et 17 neutrons
- ☐ 17 protons et 17 électrons
- ☐ 17 électrons et 17 neutrons

2. L'ion Ca^{2+} possède :

- ☐ 20 protons et 20 électrons
- ☐ 20 protons et 18 électrons
- ☐ 18 protons et 20 électrons

Exercice 2 – Lecture du tableau périodique (3 points)

À l'aide du tableau périodique, complétez le tableau suivant :

Élément	Symbole	Z	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Colonne	e^- de valence
Magnésium	Mg					
Soufre	S					
Potassium	K					

Exercice 3 – Formation des ions (4 points)

3.1 – Compléter le tableau (2 points)

Atome	Z	e ⁻ de valence	Ion formé	Type (cation/anion)
Sodium (Na)	11	1		
Chlore (Cl)	17	7		
Calcium (Ca)	20			
Oxygène (O)	8			

3.2 – Question de réflexion (2 points)

Expliquez pourquoi l'atome de magnésium (Mg, Z = 12, colonne 2) forme l'ion Mg²⁺ et non Mg²⁻.

Exercice 4 – Électroneutralité (4 points)

4.1 – Vérifier l'électroneutralité (2 points)

Pour chaque composé, vérifiez que la somme des charges est nulle :

Composé	Ions présents	Calcul	Électroneutre ?
KCl	K ⁺ + Cl ⁻		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
MgO	Mg ²⁺ + O ²⁻		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
CaCl ₂	Ca ²⁺ + 2 Cl ⁻		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

4.2 – Écrire des formules (2 points)

Écrivez les formules des composés ioniques suivants :

Cation	Anion	Formule
K^+	S^{2-}	
Mg^{2+}	Cl^-	

Exercice 5 – Application au contrôle qualité (5 points)

Situation

Le laboratoire de contrôle qualité effectue deux mesures sur une eau utilisée en production :

Mesure	Eau du robinet	Eau déminéralisée
pH	7,2	6,8
Conductivité	450 $\mu S/cm$	1,5 $\mu S/cm$

Questions

5.1 Quelle eau contient le plus d'ions ? Justifiez par la mesure appropriée. (1 pt)

5.2 Quel ion est responsable de l'acidité d'une solution ? Quelle mesure permet de le détecter ? (1 pt)

5.3 Pourquoi l'eau du robinet a-t-elle une conductivité élevée ? Citez deux ions qui peuvent être présents. (1,5 pt)

5.4 Pourquoi utilise-t-on de l'eau déminéralisée pour la fabrication des cosmétiques plutôt que de l'eau du robinet ? (1,5 pt)



Mon score

Exercice	Points obtenus	Points max
Exercice 1 – Connaissances		/4
Exercice 2 – Tableau périodique		/3
Exercice 3 – Formation des ions		/4
Exercice 4 – Électroneutralité		/4
Exercice 5 – Application CQ		/5
TOTAL		/20

Interprétation

Score	Niveau
< 10	À retravailler – Revoir le cours et refaire les exercices
10-14	Acquis fragiles – Consolider les points faibles
15-17	Bien – Bases solides
18-20	Très bien – Excellente maîtrise