

|    |                           |      |
|----|---------------------------|------|
| 1* | Miejsce egzaminu          |      |
| 2* | Numer kandydata           |      |
| 3* | Kierunek studiów          |      |
| 4  | Liczba uzyskanych punktów | /100 |

\* wypełnia kandydat

# TEST Z CHEMII

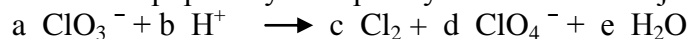
Test rekrutacyjny dla kandydatów na studia w Polsce

WERSJA I - B

2016 rok

1. 50g  $\text{Na}_2\text{O}$  wprowadzono do wody, uzyskując  $0,5\text{dm}^3$  roztworu. Stężenie molowe tego roztworu wynosi:  
a)  $1,635\text{mol/dm}^3$                       c)  $2,526\text{mol/dm}^3$   
b)  $1,856\text{mol/dm}^3$                       d)  $3,226\text{mol/dm}^3$                       e)  $3,655\text{mol/dm}^3$
2. Pierwiastek o liczbie masowej  $A = 25$  i liczbie atomowej  $Z = 12$ , zawiera:  
a) 37 protonów                      c) 25 elektronów  
b) 12 neutronów                      d) 25 neutronów                      e) 12 protonów
3. Celem otrzymania 2g  $\text{BaO}$  należy utlenić:  
a) 3,78g baru                      c)  $7,8 \cdot 10^{21}$  atomów baru  
b) 0,14 mola baru                      d) 0,00138 mola baru                      e)  $6,5 \cdot 10^{21}$  atomów baru
4. Przeprowadzono reakcję strącania osadu chlorku srebra, używając 20g  $\text{AgNO}_3$ . Masa wydzielonego osadu wynosiła:  
a) 16,9g      b) 143,5g      c) 14,35g                      d) 17,5g                      e) 15,3g
5. Ile wynosi rozpuszczalność  $\text{CuSO}_4$  w 100g wody, jeśli nasycony roztwór tej soli ma stężenie 30%.  
a.  $30,21\text{ g/dm}^3$     b)  $42,86\text{ g/dm}^3$       c)  $35,86\text{ g/cm}^3$     d)  $46,82\text{ g/cm}^3$     e)  $32,86\text{ g/cm}^3$
6. Który z poniższych atomów na największy promień:  
a) He                      b) Ne                      c) Xe                      d) Ar                      e) Kr
7. Konfiguracja elektronowa atomu arsenu może być zapisana następująco  
a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$   
c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$   
d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$   
e)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$
8. Rubid ma w porównaniu ze strontem:  
a) większy promień i większą I energię jonizacji  
b) mniejszy promień i mniejszą I energię jonizacji  
c) większy promień i mniejszą I energię jonizacji  
d) mniejszy promień i większą I energię jonizacji  
e) promień i I energia jonizacji jest taka sama dla obu pierwiastków
9. Elektrony walencyjne bromu są rozmieszczone na orbitalach:  
a) 4s, 3d i 4p                      c) 4p  
b) 4s i 4p                      d) 3d i 4p                      e) 4s i 3d
10. Aby otrzymać 0,02-molowy roztwór wodorotlenku potasu, do  $100\text{cm}^3$  0,05-molowego roztworu tej substancji dodano wody w ilości:  
a)  $150\text{ cm}^3$     b)  $200\text{ cm}^3$     c)  $250\text{ cm}^3$     d)  $300\text{ cm}^3$     e)  $350\text{ cm}^3$

11. Wskaż zestaw poprawnych współczynników dla reakcji:



|   | a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 7 | 2 | 1 | 5 | 1 |
| B | 1 | 7 | 1 | 5 | 2 |
| C | 5 | 2 | 1 | 7 | 1 |
| D | 2 | 5 | 2 | 1 | 7 |
| E | 7 | 5 | 2 | 7 | 1 |

12. Jon  $\text{Li}^+$  ma konfigurację:

- a)  $1s^2 2s^2$     b)  $1s^2 2s^1$     c)  $1s^2$     d)  $[\text{He}] 2s^2$     e)  $[\text{He}] 2s^1$

13. Wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane występuje w cząsteczce:

- a)  $\text{CaS}$     b)  $\text{NH}_3$     c)  $\text{HCl}$     d)  $\text{K}_2\text{O}$     e)  $\text{PH}_3$

14. Wskaż orbitale całkowicie wypełnione elektronami:

- a)  $3d^5$     b)  $2s^1$     c)  $4f^{14}$     d)  $3p^6$     e) odpowiedź c i d

15. Cząsteczka kwasu ortofosforowego(V) ma:

- a) 6 wiązań  $\sigma$  i 1  $\pi$   
 b) 7 wiązań  $\sigma$  i 1  $\pi$   
 c) 7 wiązań  $\sigma$   
 d) 5 wiązań  $\sigma$  i 1  $\pi$   
 e) 8 wiązań  $\sigma$

16. W wodnym roztworze chlorku baru stężenie jonów chlorkowych jest równe

$0,3 \text{ mol/dm}^3$ . Stężenie jonów barowych w tym roztworze wynosi:

- a)  $0,3 \text{ mol/dm}^3$   
 b)  $0,6 \text{ mol/dm}^3$   
 c)  $0,15 \text{ mol/dm}^3$   
 d)  $0,45 \text{ mol/dm}^3$   
 e) nie można określić stężenia jonów barowych bez znajomości wartości stałej dysocjacji soli

17. 0,1-molowy roztwór kwasu HR ma  $\text{pH} = 4$ . Stała dysocjacji tego kwasu wynosi:

- a)  $10^{-9}$     b)  $10^{-7}$     c)  $4 \cdot 10^{-4}$     d)  $10^{-3}$     e)  $10^{-11}$

18. Stopień dysocjacji kwasu octowego ( $K_{\text{dys}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ) w jego 0,1-molowym roztworze wynosi:

- a)  $1,3 \cdot 10^{-2} \%$     b) 0,13 %    c) 0,13    d)  $1,3 \cdot 10^{-8}$     e) 1,3 %

19. Reakcja  $2 \text{NO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} \longrightarrow \text{N}_2\text{O}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$  przebiega zgodnie z równaniem kinetycznym:  $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$ . Jeśli ciśnienie w zbiorniku reakcyjnym zmaleje 3 razy, to szybkość:
- zmaleje 3 razy
  - zmaleje 27 razy
  - wzrośnie 3 razy
  - wzrośnie 81 razy
  - zmaleje 81 razy
20. W 0,01-molowym roztworze  $\text{HClO}_4$  po dodaniu do  $100 \text{ cm}^3$  tego roztworu  $400 \text{ cm}^3$  wody wartość pH:
- Nie zmieni się, bo  $\text{HClO}_4$  jest mocnym kwasem i stopień jego dysocjacji nie zależy od stężenia
  - Wzrośnie z  $\text{pH} = 1,7$  do  $\text{pH} = 2,7$
  - Wzrośnie z  $\text{pH} = 2$  do  $\text{pH} = 2,7$
  - Wzrośnie o 3, bo kwas został rozcieńczony
  - Zmaleje o 1, bo kwas został rozcieńczony
21. Która z podanych cząsteczek nie jest płaska:
- $\text{SO}_3$
  - $\text{AsH}_3$
  - $\text{N}_2$
  - $\text{CS}_2$
22. Z podanych zdań wybierz zdanie **prawdziwe**:
- Fluor nigdy nie tworzy jonów dodatnich
  - Wodór nigdy nie uzyskuje w związkach stopnia utlenienia (-1)
  - Tlen może tworzyć tylko jony  $\text{O}^{2-}$
  - Selen trudniej niż tlen tworzy jony dodatnie
23. Wskaż zestaw w którym są wyłącznie cząsteczki niepolarne:
- $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$
  - $\text{HCHO}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$
  - $\text{COS}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCOOH}$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$
24. Zmniejszenie ciśnienia powoduje przesunięcie położenia stanu równowagi reakcji  $2 \text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$ :
- w lewo
  - w prawo
  - położenie stanu równowagi nie zmieni się
  - nie można przewidzieć, jak przesunie się położenie stanu równowagi
25. 0,5 mola  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  ma masę:
- 230g
  - 115g
  - 114g
  - 200g

26. Wskaż odpowiedź zawierającą wyłącznie związki będące w roztworze wodnym kwasami Brönsteda-Lowry'ego:
- a)  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$                       c)  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$   
b)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HF}$                       d)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$
27. Wskaż zestaw soli, które ulegają hydrolizie, dając zasadowy odczyn roztworu wodnego:
- a)  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KCN}$   
b)  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{NaF}$   
c)  $\text{KClO}_4$ ,  $\text{NaCN}$ ,  $\text{KF}$   
d)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
28. Po zmieszaniu wodnego roztworu siarczynu(VI) sodu z wodnym roztworem chlorku baru zaobserwowano:
- a) Wydzielanie się gazu  
b) Wytrącanie się osadu  
c) Zmianę barwy roztworu  
d) Nie zaobserwowano żadnych zmian
29. W wyniku reakcji benzenu z wodorem, zachodzącej w obecności platyny, powstaje:
- a) Heksan  
b) Cykloheksan  
c) Cykloheksen  
d) Cykloheksyn
30. W reakcji toluenu z chlorem, przebiegającej w obecności światła, otrzymujemy:
- a) Chlorofenylometan i chlorowodór  
b) o-chlorotoluen, p-chlorotoluen i chlorowodór  
c) m-chlorotoluen i chlorowodór  
d) reakcja ta nie zachodzi
31. Gęstość chlorowodoru w warunkach normalnych wynosi:
- a)  $1,63 \text{ g/dm}^3$                       b)  $0,61 \text{ g/dm}^3$                       c)  $1,63 \text{ g/cm}^3$                       d)  $0,61 \text{ g/cm}^3$
32. Stosunek molowy substratów i produktów w reakcji spalania benzenu do tlenku węgla(II) i pary wodnej wynosi:
- a) 1:5:6:4  
b) 1:6:12:3  
c) 2:9:12:6  
d) 1:5:6:2

33. Chcąc otrzymać margarynę z oleju słonecznikowego, należy przeprowadzić reakcję:
- Uwodornienia
  - Bromowania
  - Uwodnienia
  - Utleniania
34. Aldehyd benzoesowy jest produktem utleniania:
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
  - $\text{C}_6\text{H}_6$
  - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
  - $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
35. Aby odróżnić benzen od heksanu wystarczy podzielać na oba związki:
- Wodnym roztworem  $\text{KMnO}_4$
  - Wodą bromową
  - Mieszaniną nitrującą
  - Wodą destylowaną
36. W celu otrzymania ketonu należy utlenić alkohol:
- I-rzędowy
  - II-rzędowy
  - III-rzędowy
  - Odpowiedzi a i b są prawidłowe
37. W celu odróżnienia glukozy od sacharozy, należy:
- Przeprowadzić dla obu cukrów próbę Trommera
  - Przeprowadzić dla obu cukrów próbę tworzenia barwnego kompleksu z  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
  - Przeprowadzić dla obu cukrów próbę z roztworem  $\text{I}_2$  w  $\text{KI}$
  - Porównać barwę obu cukrów
38. Związek o wzorze  $\text{C}_4\text{H}_8$  posiada:
- 2 izomery
  - 3 izomery
  - 4 izomery
  - 6 izomerów
39. Do całkowitego zobojętnienia 300g 10-procentowego roztworu kwasu szczawiowego potrzeba:
- 1,33g  $\text{NaOH}$
  - 13,3g  $\text{NaOH}$
  - 2,67g  $\text{NaOH}$
  - 26,7g  $\text{NaOH}$
40. Wskaż substancję, której wodny roztwór ma odczyn kwaśny:
- Glikol
  - Fenolan sodu
  - Metanol
  - Fenol

*Tabela potencjałów standardowych półogniw*

| półogniwo                        | potencjał [V] |
|----------------------------------|---------------|
| K   K <sup>+</sup>               | - 2,90        |
| Na   Na <sup>+</sup>             | -2,71         |
| Mg   Mg <sup>2+</sup>            | -2,38         |
| Al   Al <sup>3+</sup>            | -1,66         |
| Zn   Zn <sup>2+</sup>            | -0,76         |
| Cr   Cr <sup>3+</sup>            | -0,71         |
| Fe   Fe <sup>2+</sup>            | -0,44         |
| Co   Co <sup>2+</sup>            | -0,27         |
| Ni   Ni <sup>2+</sup>            | -0,22         |
| Sn   Sn <sup>2+</sup>            | -0,14         |
| Pb   Pb <sup>2+</sup>            | -0,13         |
| H <sub>2</sub>   2H <sup>+</sup> | 0,00          |
| Cu   Cu <sup>2+</sup>            | +0,34         |
| Ag   Ag <sup>+</sup>             | +0,80         |
| Au   Au <sup>3+</sup>            | +1,42         |

*Tabela rozpuszczalności soli w wodzie  
w zależności od temperatury  
Rozpuszczalność podano w gramach substancji bezwodnej,  
która rozpuszcza się w 100g wody.*

| substancje        | temperatura [°C] |      |      |       |       |
|-------------------|------------------|------|------|-------|-------|
|                   | 10°C             | 20°C | 30°C | 40°C  | 50°C  |
| BaCl <sub>2</sub> | 33,3             | 35,7 | 38,2 | 40,7  | 43,6  |
| KCl               | 31,0             | 34,0 | 37,0 | 40,0  | 42,6  |
| KNO <sub>3</sub>  | 20,9             | 31,6 | 45,8 | 63,9  | 85,5  |
| NaCl              | 35,8             | 36,0 | 36,3 | 36,6  | 37,0  |
| NaNO <sub>3</sub> | 80,0             | 88,0 | 96,0 | 104,0 | 114,0 |

# 1 1A

## MASY MOLOWE PIERWIASTKÓW

(wartości przybliżone)

# ICH ELEKTROJEMNOŚĆ WG PAULINGA

**18**  
**VIII A**

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <div><div><div><div><div>1</div><div>40</div></div><div><div>20</div><div>Ca</div><div>Wapń</div><div>1,0</div></div></div><div><div><div>40</div><div>20</div><div>Ca</div><div>Wapń</div><div>1,0</div></div><div><div>40</div><div>20</div><div>Ca</div><div>Wapń</div><div>1,0</div></div></div></div></div> <div><div>Masa molowa, g · mol<sup>-1</sup></div><div>Liczba atomowa</div><div>(liczba porządkowa)</div></div> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div><div>18</div><div>19</div><div>20</div></div> <div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div></div> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Liczba Avogadra  $6,022137 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
Objętość molowa gazu doskonałego  $22,41399 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$