

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 III - B

2016 rok

1. 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  
e) 2:4:6:4
2. Do 200g 20% roztworu azotanu (V) sodu dosypano 0,5 mola suchego azotanu(V) sodu. Stężenie procentowe tak otrzymanego roztworu wynosi:  
a) 12 %      b) 34 %      c) 26 %      d) 42 %      e) 18 %
3. 10g wodoru wydziela się podczas reakcji pewnej ilości wapnia z kwasem siarkowym (VI). Potrzebna ilość wapnia to:  
a) 20g wapnia      c) 5 moli wapnia  
b) 400g wapnia      d) 10 moli wapnia      e) 15 moli wapnia
4. Przeprowadzono reakcję zobojętniania wodorotlenku wapnia za pomocą kwasu azotowego(V). Liczba moli  $\text{HNO}_3$  potrzebna do zobojętnienia 32g wodorotlenku wapnia wynosi:  
a) 0,5 mola      b) 0,43 mola      c) 1 mol      d) 0,86 mola      e) 0,68 mola
5. Konfiguracja powłoki walencyjnej atomu węgla ma postać :  
a)  $2s^2 2p^2$       c)  $2s^2 3p^2$   
b)  $1s^2 2p^2$       d)  $3s^2 3p^2$       e)  $3s^2 2p^2$
6. Papierek uniwersalny zanurzony w wodnym roztworze przybrał barwę niebieską. Roztwór zawierał:  
a)  $\text{NaNO}_3$       b)  $\text{HCl}$       c)  $\text{FeSO}_4$       d)  $\text{NH}_3$       e)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
7. Stężenie jonów chlorkowych wynosi  $0,6 \text{ mol/dm}^3$ , stąd stężenie chlorku żelaza(III) w tym roztworze równa się:  
a)  $0,2 \text{ mol/dm}^3$       c)  $0,6 \text{ mol/dm}^3$   
b)  $1,8 \text{ mol/dm}^3$       d)  $0,18 \text{ mol/dm}^3$       e)  $0,4 \text{ mol/dm}^3$
8. W 0,1-molowym roztworze  $\text{HCN}$  ( $K_{\text{dys}} = 6,17 \cdot 10^{-10}$ ) pH wynosi:  
a) 6,5      b) 0,5      c) 4,5      d) 5,5      e) 5,1
9. Masa osadu wytrąconego po zmieszaniu  $300 \text{ cm}^3$  0,2-molowego roztworu chlorku baru i  $500 \text{ cm}^3$  0,1-molowego roztworu siarczynu(VI) potasu wynosi:  
a) 10,05 g      b) 11,65 g      c) 13,53 g      d) 15,82 g      e) 18,52 g

10. Stężenie jonów azotanowych(III) w 0,1-molowym roztworze kwasu azotowego(III) ( $K_{\text{dys}} = 7,08 \cdot 10^{-4}$ ) wynosi:
- $4 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
  - $8,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$
  - $0,00000063 \text{ mol/dm}^3$
  - $0,00004 \text{ mol/dm}^3$
  - $0,00000084 \text{ mol/dm}^3$
11. Jaka objętość (w warunkach normalnych) tlenu jest potrzebna do całkowitego spalania 12g  $\text{C}_2\text{H}_6$ , jeśli wiesz, że spalanie następuje do  $\text{CO}_2$  i wody:
- $17,92 \text{ dm}^3$
  - $31,36 \text{ dm}^3$
  - $15,68 \text{ dm}^3$
  - $42 \text{ dm}^3$
  - $21,63 \text{ dm}^3$
12. Stężenie wodnego roztworu kwasu octowego ( $K_{\text{dys}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ), w którym stopień dysocjacji jest równy 15% wynosi:
- $1,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
  - $7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
  - $6,61 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
  - $6,61 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$
  - $7,5 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$
13. Promień chloru jest:
- większy niż jonu  $\text{Cl}^-$
  - mniejszy niż jonu  $\text{Cl}^-$
  - równy promieniowi  $\text{Cl}^-$
  - równy promieniowi  $\text{Cl}^+$
  - większy niż jonu  $\text{Cl}^{2-}$
14. Celem otrzymania 2g BaO należy utlenić:
- 3,78g baru
  - 0,14 mola baru
  - $5,3 \cdot 10^{21}$  atomów baru
  - 0,00138 mola baru
  - $7,8 \cdot 10^{21}$  atomów baru
15. Objętość  $\text{SO}_2$  konieczna do reakcji z 20g NaOH (jeśli wiesz, że powstaje siarczan(IV) sodu) wynosi w warunkach normalnych:
- $3,3 \text{ dm}^3$
  - $22,4 \text{ dm}^3$
  - $11,2 \text{ dm}^3$
  - $6,6 \text{ dm}^3$
  - $5,6 \text{ dm}^3$
16. Wskaż zestaw poprawnych współczynników dla reakcji:
- $$a \text{ PO}_2^- + b \text{ H}_2\text{O} \longrightarrow c \text{ P} + d \text{ PO}_4^{3-} + e \text{ H}^+$$

	a	b	c	d	e
A	7	2	1	5	1
B	1	7	1	5	2
C	5	2	1	4	3
D	5	2	2	3	4
E	4	5	1	2	3

17. 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)  $46,82 \text{ g/cm}^3$    c)  $35,86 \text{ g/cm}^3$    d)  $42,86 \text{ g/dm}^3$    e)  $32,86 \text{ g/cm}^3$
18. 50g  $\text{Na}_2\text{O}$  wprowadzono do wody, uzyskując  $0,5\text{dm}^3$  roztworu. Stężenie molowe tego roztworu wynosi:
- a)  $3,226 \text{ mol/dm}^3$    c)  $2,526 \text{ mol/dm}^3$   
b)  $2,326 \text{ mol/dm}^3$    d)  $3,856 \text{ mol/dm}^3$    e)  $2,856 \text{ mol/dm}^3$
19. W 0,01-molowym roztworze  $\text{HClO}_4$  po dodaniu do  $100 \text{ cm}^3$  tego roztworu  $400 \text{ cm}^3$  wody wartość pH:
- a) Nie zmienia się, bo  $\text{HClO}_4$  jest mocnym kwasem i stopień jego dysocjacji nie zależy od stężenia  
b) Wzrośnie z  $\text{pH} = 2$  do  $\text{pH} = 2,7$   
c) Wzrośnie z  $\text{pH} = 1,7$  do  $\text{pH} = 2,7$   
d) Zmaleje o 1, bo kwas został rozcieńczony  
e) Zmaleje o 3, bo kwas został rozcieńczony
20. Cząsteczka kwasu ortofosforowego(V) ma:
- a) 6 wiązań  $\sigma$  i 1  $\pi$   
b) 7 wiązań  $\sigma$  i 1  $\pi$   
c) 5 wiązań  $\sigma$  i 1  $\pi$   
d) 5 wiązań  $\sigma$   
e) 7 wiązań  $\sigma$
21. Wybierz zdanie **falszywe**:
- a) Fluor nie tworzy kationów  
b) Jon  $\text{S}^{2-}$  ma większy promień niż atom S  
c) Chlorek sodu jest zbudowany z pojedynczych cząsteczek  $\text{NaCl}$   
d) Cząsteczki  $\text{CO}_2$  źle rozpuszczają się w wodzie, gdyż są niepolarne
22. Porównano liczbę moli cząsteczek zawartą w 10g  $\text{PbCO}_3$  z liczbą moli cząsteczek zawartych w 10g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  oraz 20g  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ :
- a) Najmniej moli cząsteczek zawartych jest w 20g  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
b) Najwięcej moli cząsteczek zawartych jest w 10g  $\text{PbCO}_3$   
c) Najwięcej moli cząsteczek zawartych jest w 10g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
d)  $\text{PbCO}_3$  ma liczbę moli cząsteczek większą niż  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
23. Pierwiastek o konfiguracji:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  ma symbol:
- a) Na   b) K   c) Mg   d) Al.
24. Jony dwuujemne może tworzyć:
- a) bar   b) jod   c) tellur   d) antymon
25. Atom pewnego pierwiastka ma konfigurację elektronową  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^3$ . Liczba jego elektronów walencyjnych wynosi:
- a) 15   b) 3   c) 12   d) 5

26. Propanal od propanonu można odróżnić doświadczalnie:
- W reakcji bromowania
  - Za pomocą próby Tollensa
  - Za pomocą próby Trommera
  - Odpowiedzi b i c są poprawne
27. Konfiguracja wzbudzonego atomu azotu ma postać:
- $1s^2 2s^2 2p^3$
  - $1s^2 2s^1 2p^4$
  - $1s^1 2s^2 2p^5$
  - $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1$
28. Wskaż zestaw w którym są wyłącznie cząsteczki będące dipolami:
- $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $PH_3$
  - $SO_3$ ,  $NH_3$ ,  $AlH_3$
  - $H_2O$ ,  $SO_2$ ,  $NH_3$
  - $BeCl_2$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$
29. Hybrydyzacja atomu azotu w cząsteczce kwasu azotowego(III) jest taka sama jak w:
- w kwasie azotowym(V)
  - w amoniaku
  - w cząsteczce gazowego azotu
  - w cząsteczce HCN
30. Aby zwiększyć wydajność egzotermicznej reakcji
- $$2 NO_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{4(g)}$$
- należy:
- obniżyć temperaturę
  - zwiększyć ciśnienie mieszaniny reakcyjnej
  - usunąć część  $N_2O_4$  z mieszaniny reakcyjnej
  - wszystkie podane metody podwyższenia wydajności reakcji są skuteczne
31. Pewien disacharyd poddano hydrolizie, otrzymując glukozę i galaktozę. Związkiem tym była:
- Sacharoza
  - Maltoza
  - Laktoza
  - Celobioza
32. Chcąc wykazać nienasycony charakter oleju roślinnego, należy podzielać na tę substancję:
- Wodnym roztworem bromu
  - Wodnym roztworem wodorotlenku sodu
  - Wodnym roztworem manganianu(VII) potasu
  - Odpowiedzi a i c są prawdziwe

33. Wskaż odpowiedź, w której kwasy uporządkowano od najmocniejszego do najsłabszego:
- a) HJ, HBr, HCl                      c)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
b) HCl, HBr, HJ                      d)  $\text{HIO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HClO}_3$
34. Jeśli powłoka 3 jest całkowicie wypełniona elektronami, to znajduje się na niej liczba elektronów:
- a) 8                      b) 6                      c) 18                      d) 10
35. Związek o wzorze  $\text{C}_4\text{H}_8$  posiada
- a) 2 izomery                      c) 4 izomery  
b) 6 izomerów                      d) 3 izomery
36. W celu odróżnienia alkanu od alkeny należy użyć:
- a) Wodnego roztworu  $\text{KMnO}_4$   
b) Mieszaniny nitrującej  
c) Wody destylowanej  
d) Wszystkie odpowiedzi są poprawne
37. Spośród podanych reakcji wybierz proces otrzymywania etanolu:
- a) Fermentacja glukozy  
b) Zasadowa hydroliza chloroetanu  
c) Addycja wody do etenu  
d) Wszystkie odpowiedzi są prawidłowe
38. W celu odróżnienia heks-2-enu od cykloheksanu należy oba związki poddać działaniu :
- a) Wody bromowej  
b) Mieszaniny nitrującej  
c) Wody destylowanej  
d) Alkoholowego roztworu KOH
39. Oblicz objętość 0,2-molowego roztworu NaOH potrzebną do zobojętnienia 100  $\text{cm}^3$  0,1-molowego roztworu  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- a) 10  $\text{cm}^3$  roztworu NaOH  
b) 100  $\text{cm}^3$  roztworu NaOH  
c) 50  $\text{cm}^3$  roztworu NaOH  
d) 5  $\text{cm}^3$  roztworu NaOH
40. Do całkowitego zobojętnienia 300g 10-procentowego roztworu kwasu szczawiowego potrzeba:
- a) 1,33g NaOH  
b) 26,7g NaOH  
c) 2,67g NaOH  
d) 13,3g NaOH

*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

# MASY MOLOWE PIERWIASTKÓW

(wartości przybliżone)

1  
IA

# ICH ELEKTROUJEMNOŚĆ WG PAULINGA

18  
VIII A

2 Masa molowa,  $g \cdot mol^{-1}$   
Liczba atomowa  
(liczba porządkowa)

13 14 15 16 17  
III A IV A V A VI A VII A

40  
20Ca  
Wapń  
1,0

Nazwa pierwiastka  
Elektroujemność wg Paulinga  
Symbol  
pierwiastka

1 1H Wodór 2,1	2 4Be Beryl 1,5	3 11Na Sód 0,9	4 12Mg Magnez 1,2	5 13Al Glin 1,5	6 14Si Krzem 1,8	7 15P Fosfor 2,1	8 16S Siarka 2,5	9 17Cl Chlor 3,0	10 18Ar Argon
7 3Li Lit 1,0	9 4Be Beryl 1,5	11 5B Bor 2,0	12 6C Węgiel 2,5	13 7N Azot 3,0	14 8O Tlen 3,5	15 9F Fluor 4,0	16 10Ne Neon	17 11Na Sód 0,9	18 12Mg Magnez 1,2
19 9K Potas 0,8	20 10Ca Wapń 1,0	21 11Sc Skand 1,3	22 12Ti Tytan 1,5	23 13V Wanad 1,6	24 14Cr Chrom 1,6	25 15Mn Mangan 1,5	26 16Fe Żelazo 1,8	27 17Co Kobalt 1,8	28 18Ni Nikiel 1,9
37 19Rb Rubid 0,8	38 20Sr Stront 1,0	39 21Y Itr 1,2	40 22Zr Cyrkon 1,4	41 23Nb Niob 1,6	42 24Mo Molibden 1,8	43 25Tc Technet 1,9	44 26Ru Ruten 2,2	45 27Rh Rod 2,2	46 28Pd Pallad 2,2
55 27Cs Cez 0,7	56 28Ba Bar 0,9	57 29La Lantan 1,1	72 34Hf Hafn 1,3	73 35Ta Tantal 1,5	74 36W Wolfram 1,7	75 37Re Ren 1,9	76 38Os Osm 2,2	77 39Ir Iryd 2,2	78 40Pt Płatyna 2,2
(223) 87Fr Frans 0,7	(226) 88Ra Rad 0,9	(227) 89Ac Aktyn 1,1							
11 5Na Sód 0,9	12 6Mg Magnez 1,2	13 7Al Glin 1,5	14 8Si Krzem 1,8	15 9P Fosfor 2,1	16 10S Siarka 2,5	17 11Cl Chlor 3,0	18 12Ar Argon	19 13K Potas 0,8	20 14Ca Wapń 1,0
39 19K Potas 0,8	40 20Ca Wapń 1,0	41 21Sc Skand 1,3	42 22Ti Tytan 1,5	43 23V Wanad 1,6	44 24Cr Chrom 1,6	45 25Mn Mangan 1,5	46 26Fe Żelazo 1,8	47 27Co Kobalt 1,8	48 28Ni Nikiel 1,9
85 37Rb Rubid 0,8	88 38Sr Stront 1,0	89 39Y Itr 1,2	91 40Zr Cyrkon 1,4	93 41Nb Niob 1,6	96 42Mo Molibden 1,8	(97) 43Tc Technet 1,9	101 44Ru Ruten 2,2	103 45Rh Rod 2,2	106 46Pd Pallad 2,2
133 55Cs Cez 0,7	137 56Ba Bar 0,9	139 57La Lantan 1,1	178 72Hf Hafn 1,3	181 73Ta Tantal 1,5	184 74W Wolfram 1,7	186 75Re Ren 1,9	190 76Os Osm 2,2	192 77Ir Iryd 2,2	195 78Pt Płatyna 2,2
(223) 87Fr Frans 0,7	(226) 88Ra Rad 0,9	(227) 89Ac Aktyn 1,1							
23 11Na Sód 0,9	24 12Mg Magnez 1,2	25 13Al Glin 1,5	26 14Si Krzem 1,8	27 15P Fosfor 2,1	28 16S Siarka 2,5	31 17Cl Chlor 3,0	32 18Ar Argon	33 19K Potas 0,8	34 20Ca Wapń 1,0
39 19K Potas 0,8	40 20Ca Wapń 1,0	41 21Sc Skand 1,3	42 22Ti Tytan 1,5	43 23V Wanad 1,6	44 24Cr Chrom 1,6	45 25Mn Mangan 1,5	46 26Fe Żelazo 1,8	47 27Co Kobalt 1,8	48 28Ni Nikiel 1,9
85 37Rb Rubid 0,8	88 38Sr Stront 1,0	89 39Y Itr 1,2	91 40Zr Cyrkon 1,4	93 41Nb Niob 1,6	96 42Mo Molibden 1,8	(97) 43Tc Technet 1,9	101 44Ru Ruten 2,2	103 45Rh Rod 2,2	106 46Pd Pallad 2,2
133 55Cs Cez 0,7	137 56Ba Bar 0,9	139 57La Lantan 1,1	178 72Hf Hafn 1,3	181 73Ta Tantal 1,5	184 74W Wolfram 1,7	186 75Re Ren 1,9	190 76Os Osm 2,2	192 77Ir Iryd 2,2	195 78Pt Płatyna 2,2
(223) 87Fr Frans 0,7	(226) 88Ra Rad 0,9	(227) 89Ac Aktyn 1,1							
23 11Na Sód 0,9	24 12Mg Magnez 1,2	25 13Al Glin 1,5	26 14Si Krzem 1,8	27 15P Fosfor 2,1	28 16S Siarka 2,5	31 17Cl Chlor 3,0	32 18Ar Argon	33 19K Potas 0,8	34 20Ca Wapń 1,0
39 19K Potas 0,8	40 20Ca Wapń 1,0	41 21Sc Skand 1,3	42 22Ti Tytan 1,5	43 23V Wanad 1,6	44 24Cr Chrom 1,6	45 25Mn Mangan 1,5	46 26Fe Żelazo 1,8	47 27Co Kobalt 1,8	48 28Ni Nikiel 1,9
85 37Rb Rubid 0,8	88 38Sr Stront 1,0	89 39Y Itr 1,2	91 40Zr Cyrkon 1,4	93 41Nb Niob 1,6	96 42Mo Molibden 1,8	(97) 43Tc Technet 1,9	101 44Ru Ruten 2,2	103 45Rh Rod 2,2	106 46Pd Pallad 2,2
133 55Cs Cez 0,7	137 56Ba Bar 0,9	139 57La Lantan 1,1	178 72Hf Hafn 1,3	181 73Ta Tantal 1,5	184 74W Wolfram 1,7	186 75Re Ren 1,9	190 76Os Osm 2,2	192 77Ir Iryd 2,2	195 78Pt Płatyna 2,2
(223) 87Fr Frans 0,7	(226) 88Ra Rad 0,9	(227) 89Ac Aktyn 1,1							

Liczba Avogadra  $6,022137 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Objętość molowa gazu doskonałego  $22,41399 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$