

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 - A

2017 rok

1. W alkanach atomy węgla są w stanie hybrydyzacji:

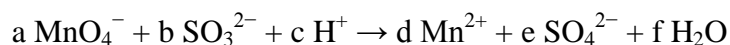
- a)  $sp$                       b)  $sp^2$                       c)  $sp^3$                       d)  $sp^4$                       e)  $sp^2$  i  $sp^3$

2. W warunkach normalnych  $1\text{ dm}^3$  gazowego węglowodoru waży 2,59 g.

Węglowodorem tym jest:

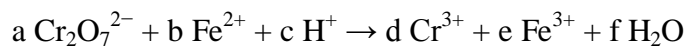
- a) metan                      b) etan                      c) propan                      d) butan                      e) pentan

3. Wskaż zestaw poprawnych współczynników dla reakcji



	a	b	c	d	e	f
A	1	4	2	2	1	5
B	2	5	6	2	3	5
C	2	5	3	2	5	6
D	2	5	6	2	5	3
E	2	3	3	2	3	3

4. Wskaż zestaw poprawnych współczynników dla reakcji



	a	b	c	d	e	f
A	1	14	6	6	2	7
B	1	6	14	2	6	7
C	2	3	7	2	3	7
D	1	5	14	1	5	14
E	1	6	12	2	6	6

5. Ile wynosi rozpuszczalność molowa  $\text{AgCl}$  w wodzie, jeśli iloczyn rozpuszczalności

( $K_s$ ) tej soli ma wartość  $= 1,56 \cdot 10^{-10}$

- a)  $1,25 \cdot 10^{-10}$                       b)  $1,25 \cdot 10^{-7}$   
 c)  $1,25 \cdot 10^{-5}$                       d)  $1,25 \cdot 10^{-3}$                       e)  $1,25 \cdot 10^{-1}$

6. Ile wynosi pH roztworu buforowego zawierającego w  $1\text{ dm}^3$  0,1 mola  $\text{CH}_3\text{COOH}$  i 0,1 mola  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ? Stała dysocjacji kwasu ( $K_k$ )  $= 1,75 \cdot 10^{-5}$  ( $\text{p}K_k = 4,76$ ).

- a)  $\text{pH} = 4,76$                       b)  $\text{pH} = 5,76$   
 c)  $\text{pH} = 6,76$                       d)  $\text{pH} = 7,76$                       e)  $\text{pH} = 8,76$

7. Jakie jest pH roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$  o stężeniu  $0,005 \text{ mol/dm}^3$  przy założeniu 100-procentowej dwustopniowej dysocjacji.  
a) pH = 6      b) pH = 5      c) pH = 4      d) pH = 3      e) pH = 2
8. Stężenie jonów wodorowych w roztworze wynosi  $10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ . Jakie jest stężenie jonów wodorotlenowych?  
a)  $10^{-3} \text{ mol/dm}^3$       b)  $10^{-5} \text{ mol/dm}^3$   
c)  $10^{-9} \text{ mol/dm}^3$       d)  $10^{-11} \text{ mol/dm}^3$       e)  $10^{-15} \text{ mol/dm}^3$
9. Ile miligramów NaOH znajdowało się w  $100 \text{ cm}^3$  roztworu wodorotlenku sodu, jeśli na zobojętnienie tego roztworu zużyto  $40 \text{ cm}^3$  roztworu HCl o stężeniu  $0,2 \text{ mol/dm}^3$ ?  
a) 220 mg      b) 320 mg      c) 420 mg      d) 520 mg      e) 640 mg
10. Określ, które z podanych zestawów soli ulegają hydrolizie:  
1) NaCl, BaCl<sub>2</sub>, KI  
2) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
3) AlCl<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, SbCl<sub>3</sub>  
4) BaCO<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, PbI<sub>2</sub>  
a) wszystkie      b) tylko zestaw 2 i 3  
c) tylko zestaw 1 i 4      d) tylko zestaw 2, 3 i 4      e) tylko zestaw 2 i 4
11. Reakcja  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$  przebiega według równania kinetycznego  $V = k [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$ . Jak zmieni się szybkość reakcji, jeżeli objętość przestrzeni reakcyjnej zwiększy się trzykrotnie?  
a) zmniejszy się 3 razy      b) zmniejszy się 27 razy  
c) wzrośnie 5 razy      d) zmniejszy się 81 razy      e) nie zmieni się
12. Zmieszano 3 mole chloru i 6 moli wodoru. W stanie równowagi stwierdzono obecność 4 moli chlorowodoru i pewnych ilości substratów. Stała równowagi reakcji syntezy chlorowodoru wynosi  
a) 2      b) 3      c) 4      d) 5      e) 7
13. Jakie jest stężenie (w  $\text{mol/dm}^3$ ) jonów  $\text{H}^+$  w 0,05 molowym wodnym roztworze HNO<sub>2</sub>. Stopień dysocjacji HNO<sub>2</sub> w tym roztworze jest równy 11,2%.  
a)  $5,6 \cdot 10^{-3}$       b)  $5,6 \cdot 10^{-4}$       c)  $5,6 \cdot 10^{-5}$       d)  $5,6 \cdot 10^{-7}$       e)  $5,6 \cdot 10^{-9}$
14. Jaką objętość 0,02 molowego roztworu KOH należy dodać do  $300 \text{ cm}^3$  0,01 molowego roztworu H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, aby otrzymać roztwór K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>?  
a)  $0,45 \text{ dm}^3$       b)  $0,9 \text{ dm}^3$       c)  $1,8 \text{ dm}^3$       d)  $2,5 \text{ dm}^3$       e)  $4,5 \text{ dm}^3$

15. 220 g roztworu KCl zawiera 150 g wody. Stężenie procentowe takiego roztworu wynosi:
- a) 3,2 %      b) 31,8%      c) 0,32 %      d) 63,6%      e) 6,36 %
16. Zmieszano trzy roztwory: 100 g roztworu 70 procentowego, 300 g roztworu 30 procentowego i 2400 g roztworu 5 procentowego. Stężenie procentowe otrzymanego roztworu wynosi:
- a) 1 %      b) 5 %      c) 10 %      d) 15 %      e) 20 %
17. Jaka jest masa  $\text{SrCl}_2$  potrzebna do otrzymania 200 g nasyconego roztworu, jeśli rozpuszczalność soli wynosi 70 g / 100 g wody.
- a) 0,823 g      b) 8,23 g  
c) 62,3 g      d) 6,23 g      e) 82,3 g
18. W jakiej masie  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , znajduje się  $6,02 \cdot 10^{23}$  cząsteczek soli?
- a) 104 g      b) 134 g  
c) 154g      d) 174 g      e) 234 g
19. Jaka masa KOH pozostanie po reakcji 50 g KOH z 15 g  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ?
- a) 243,3 g      b) 24,3 g      c) 2,43 g      d) 0,243 g      e) 15 g
20. Jaką objętość w  $\text{dm}^3$  zajmuje w warunkach normalnych  $6,9978 \cdot 10^{24}$  cząsteczek  $\text{CH}_4$
- a) 180  $\text{dm}^3$       b) 200  $\text{dm}^3$       c) 220  $\text{dm}^3$       d) 240  $\text{dm}^3$       e) 260  $\text{dm}^3$
21. Jaka jest wartość stałej dysocjacji kwasu  $\text{BrCH}_2\text{COOH}$ , jeśli w 0,85 molowym wodnym roztworze kwas ten zdysocjowany jest w 3,8 %.
- a)  $K_k = 1,28 \cdot 10^{-3}$       b)  $K_k = 2,56 \cdot 10^{-3}$       c)  $K_k = 0,64 \cdot 10^{-3}$       d)  $K_k = 0,32 \cdot 10^{-3}$
22. Jak zmieni się stała dysocjacji jeśli do roztworu elektrolitu dodano wodę, a następnie roztwór ogrzano?
- a) wzrosła      b) zmalała  
c) wzrosła lub zmalała      d) pozostała bez zmiany
23. Jakie jest stężenie (w  $\text{mol/dm}^3$ ) jonów  $\text{H}^+$  i jonów  $\text{Cl}^-$  w 0,3 molowym roztworze HCl
- a)  $[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 0,3$       b)  $[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 0,1$   
c)  $[\text{H}^+] = 0,1$ ;  $[\text{Cl}^-] = 0,3$       d)  $[\text{H}^+] = 0,3$ ;  $[\text{Cl}^-] = 0,6$

24. Stała równowagi reakcji  $A + B \rightleftharpoons C + D$  wynosi  $1/3$ . Jakie będą stężenia równowagowe substancji A, B, C, D (w molach/dm<sup>3</sup>), jeżeli stężenia początkowe wynoszą  $[A] = 2 \text{ mol/dm}^3$ ,  $[B] = 4 \text{ mol/dm}^3$

	A	B	C	D
a	2	3	1	1
b	1	3	1	1
c	3	2	2	2
d	1	1	3	3

25. Aby przesunąć równowagę reakcji

$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$  w kierunku tworzenia produktu należy:

- a) zmniejszyć temperaturę
- b) obniżyć ciśnienie
- c) podwyższyć temperaturę
- d) podwyższyć ciśnienie

26. Chlorowódz (HCl<sub>gaz</sub>) otrzymany przez działanie roztworem kwasu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na 2 mole NaCl, rozpuszczono w 300 g wody. Jakie jest stężenie procentowe otrzymanego wodnego roztworu HCl?

- a) 1,96 %
- b) 19,6 %
- c) 196 %
- d) 0,196 %

27. Jaką masę CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O należy odważyć, aby otrzymać 300g 12% roztworu?

- a) 56,25 g soli uwodnionej
- b) 5,625 g soli uwodnionej
- c) 562,5 g soli uwodnionej
- d) 0,5625 g soli uwodnionej

28. Jakie jest stężenie molowe roztworu otrzymanego przez rozpuszczenie 120 g ZnSO<sub>4</sub> w 500 g wody, jeżeli gęstość otrzymanego roztworu wynosi 1,1 g/cm<sup>3</sup>

- a) 1,33 mol/dm<sup>3</sup>
- b) 13,3 mol/dm<sup>3</sup>
- c) 0,133 mol/dm<sup>3</sup>
- d) 2,66 mol/dm<sup>3</sup>

29. Gęstość gazowego azotu w warunkach normalnych wynosi:

- a) 0,125 g/dm<sup>3</sup>
- b) 12,5 g/dm<sup>3</sup>
- c) 125 g/dm<sup>3</sup>
- d) 1,25 g/dm<sup>3</sup>

30. Moment dipolowy większy od zera wykazują zawsze cząsteczki o wzorze ogólnym:

- a) X<sub>2</sub>
- b) XY
- c) XY<sub>2</sub>
- d) XY<sub>4</sub> i XY<sub>2</sub>

31. Jakie typy orbitali mogą istnieć na powłoce M?

- a) tylko s
- b) s i p
- c) s, p i d
- d) s, p, d i f

32. Powłoka walencyjna berylowców charakteryzuje się konfiguracją  
a)  $ns^1$                       b)  $ns^2$                       c)  $ns^2p^1$                       d)  $ns^2p^2$
33. 16 g pewnego alkoholu w reakcji z sodem dało 5,6 dm<sup>3</sup> wodoru (warunki normalne).  
Alkoholem tym był:  
a) metanol                      b) etanol                      c) 1-propanol                      d) 1-butanol
34. Na wiązanie wielokrotne między atomami składa się zawsze  
a) jedno wiązanie  $\sigma$  i pozostałe  $\pi$                       b) tylko wiązania  $\pi$   
c) tylko wiązania  $\sigma$                       d) jedno wiązanie  $\pi$  i pozostałe  $\sigma$
35. Ile dm<sup>3</sup> mieszaniny tlenku węgla i wodoru (warunki normalne) należy użyć, aby  
otrzymać 1 mol metanolu?  
a) 22,4 dm<sup>3</sup>                      b) 44,8 dm<sup>3</sup>                      c) 67,2 dm<sup>3</sup>                      d) 89,6 dm<sup>3</sup>
36. Aldehyd propionowy i aceton są izomerami  
a) łańcuchowymi                      b) położeniowymi  
c) geometrycznymi                      d) budowy
37. Związek o wzorze  $CH_3 - CH_2 - CHO$  powstaje w wyniku reakcji  
a) utlenienia 2-propanolu                      b) utlenienia 1-propanolu  
c) redukcji 2-propanolu                      d) utlenienia gliceryny
38. Próba Tollensa polega na  
a) redukcji tlenku srebra do metalicznego srebra  
b) utlenieniu soli srebra do metalicznego srebra  
c) utlenieniu metalicznego srebra do soli kwasu karboksylowego  
d) redukcji metalicznego srebra do tlenku srebra
39. Który z wymienionych kwasów jest najmocniejszy?  
a)  $CH_3CH_2COOH$                       b)  $CH_3COOH$   
c)  $HCOOH$                       d)  $(CH_3)_2CHCOOH$
40. Estrów nie może tworzyć  
a)  $H_2SO_4$                       b)  $HCl$                       c)  $H_2CO_3$                       d)  $H_3PO_4$

*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 MASY MOLOWE PIERWIASTKÓW

(wartości przybliżone)

1A

# 18 ICH ELEKTROUJEMNOŚĆ WG PAULINGA

18 VIII A

1 <b>1H</b> Wodór 2,1	2 <b>II A</b>	Masa molowa, g · mol <sup>-1</sup> _____	40 <b>20Ca</b> Wapń 1,0	13 <b>III A</b>	14 <b>IV A</b>	15 <b>V A</b>	16 <b>VI A</b>	17 <b>VII A</b>	4 <b>2He</b> Hel
--------------------------------	------------------	--	----------------------------------	--------------------	-------------------	------------------	-------------------	--------------------	------------------------

7 <b>3Li</b> Lit 1,0	9 <b>4Be</b> Beryl 1,5	Nazwa pierwiastka _____	Symbol _____	11 <b>5B</b> Bor 2,0	12 <b>6C</b> Węgiel 2,5	14 <b>7N</b> Azot 3,0	16 <b>8O</b> Tlen 3,5	19 <b>9F</b> Fluor 4,0	20 <b>10Ne</b> Neon
-------------------------------	---------------------------------	-------------------------	--------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------

23 <b>11Na</b> Sód 0,9	24 <b>12Mg</b> Magnez 1,2	3 <b>III B</b>	4 <b>IV B</b>	5 <b>V B</b>	6 <b>VI B</b>	7 <b>VII B</b>	8 <b>VIII B</b>	9 <b>VIII B</b>	10 <b>IB</b>	11 <b>IB</b>	12 <b>II B</b>	13 <b>13Al</b> Glin 1,5	14 <b>14Si</b> Krzem 1,8	15 <b>15P</b> Fosfor 2,1	16 <b>16S</b> Siarka 2,5	17 <b>17Cl</b> Chlor 3,0	18 <b>18Ar</b> Argon
---------------------------------	------------------------------------	-------------------	------------------	-----------------	------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-----------------	-----------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------

39 <b>19K</b> Potas 0,8	40 <b>20Ca</b> Wapń 1,0	45 <b>21Sc</b> Skand 1,3	48 <b>22Ti</b> Tytan 1,5	51 <b>23V</b> Wanad 1,6	52 <b>24Cr</b> Chrom 1,6	55 <b>25Mn</b> Mangan 1,5	56 <b>26Fe</b> Żelazo 1,8	59 <b>27Co</b> Kobalt 1,8	59 <b>28Ni</b> Nikiel 1,9	63,5 <b>29Cu</b> Miedź 1,9	65 <b>30Zn</b> Cynk 1,6	70 <b>31Ga</b> Gal 1,6	73 <b>32Ge</b> German 1,8	75 <b>33As</b> Arsen 2,0	79 <b>34Se</b> Selen 2,4	80 <b>35Br</b> Brom 2,8	84 <b>36Kr</b> Krypton
----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	------------------------------

85 <b>37Rb</b> Rubid 0,8	88 <b>38Sr</b> Stront 1,0	89 <b>39Y</b> Itr 1,2	91 <b>40Zr</b> Cyrkon 1,4	93 <b>41Nb</b> Niob 1,6	96 <b>42Mo</b> Molibden 1,8	(97) <b>43Tc</b> Technet 1,9	101 <b>44Ru</b> Ruten 2,2	103 <b>45Rh</b> Rod 2,2	106 <b>46Pd</b> Pallad 2,2	108 <b>47Ag</b> Srebro 1,9	112 <b>48Cd</b> Kadm 1,7	115 <b>49In</b> Ind 1,7	119 <b>50Sn</b> Cyra 1,8	122 <b>51Sb</b> Antymon 1,9	128 <b>52Te</b> Tellur 2,1	127 <b>53I</b> Jod 2,5	131 <b>54Xe</b> Ksenon
-----------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	------------------------------

133 <b>55Cs</b> Cez 0,7	137 <b>56Ba</b> Bar 0,9	139 <b>57La</b> Lantan 1,1	178 <b>72Hf</b> Hafn 1,3	181 <b>73Ta</b> Tantal 1,5	184 <b>74W</b> Wolfram 1,7	186 <b>75Re</b> Ren 1,9	190 <b>76Os</b> Osm 2,2	192 <b>77Ir</b> Iryd 2,2	195 <b>78Pt</b> Płatyna 2,2	197 <b>79Au</b> Złoto 2,4	201 <b>80Hg</b> Rtęć 1,9	204 <b>81Tl</b> Tal 1,8	207 <b>82Pb</b> Ołów 1,8	209 <b>83Bi</b> Bizmut 1,9	(210) <b>84Po</b> Polon 2,0	(210) <b>85At</b> Astat 2,2	(222) <b>86Rn</b> Radon
----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------

(223) <b>87Fr</b> Frans 0,7	(226) <b>88Ra</b> Rad 0,9	(227) <b>89Ac</b> Aktyn 1,1															
--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Liczba Avogadra 6,022137 · 10<sup>23</sup> mol<sup>-1</sup>

Objętość molowa gazu doskonałego 22,41399 dm<sup>3</sup> · mol<sup>-1</sup>