Bielsko-Biała, Cieszyn, Częstochowa, Gliwice, Katowice, Rybnik, 22 maja 2018

XXVIII Regionalny Konkurs dla uczniów I klas liceum i technikum „RANDKA Z CHEMIĄ”

WERSJA B

CZĘŚĆ I. PYTANIA TESTOWE (15 punktów)

1. Ile elektronów posiada jon Ga^{3+}:

a) 28, b) 31, c) 34, d) 70.

2. Którzy polscy naukowcy jako pierwsi na świecie skroplili tlen i azot:

a) I. Mościcki i K. Olszewski,
b) Z. Wróblewski i K. Olszewski,
c) I. Łukasiewicz i Z. Wróblewski,
d) J. Czochralski i I. Łukasiewicz.

3. Która odpowiedź nie opisuje termoplastów:

a) połączone łańcuchy uniemożliwiają wielokrotne przetwarzanie przez ogrzewanie,
b) łańcuchy polimeru nie są ze sobą połączone,
c) po ochłodzeniu twardnieją,
d) w podwyższonej temperaturze miękną i topią się.

4. Który z przedstawionych poniżej zapisów jest zapisem jonowym skróconym ilustrującym reakcję leków neutralizujących z nadmiarem kwasów żołądkowych:

a) $2H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$,
b) $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$,
c) $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$,
d) $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$.

5. Do kolby z ciepłą wodą dodano glukozy i drożdże, wymieszano i zamknięto korkiem z rurką odprowadzającą, którą wprowadzono do zlewki z wodą wapienną. Wybierz wszystkie poprawne obserwacje zachodzącej reakcji:

a) wydziela się bezbarwny gaz, woda wapienna pozostaje klarowna,
b) w kolbie strąca się biały osad, woda wapienna mętnieje,
c) powstaje bezbarwny roztwór, wydziela się brunatny gaz,
d) powstają pęcherzyki gazu, woda wapienna mętnieje.

6. Mydło szare, maziste i lepiej rozpuszczalne w wodzie niż sodowe to mydło:

a) magnezowe, b) glinowe, c) potasowe, d) litowe.

7. Który materiał zawiera krzem:

a) jedwab,
b) azbest,
c) nylon,
d) wełna.

8. Twarda woda to woda zawierająca dużą ilość kationów metali:

a) wapnia i baru, b) wapnia i magnezu, c) magnezu i potasu, d) wapnia i sodu.

9. Przeprowadzono doświadczenie: w probówce ogrzano chlorek kobaltu(II) – woda (1/6). Nastąpiła zmiana zabarwienia substancji z czerwonej na fioletową, a na ściankach probówki pojawiły się krople cieczy. Sformułuj poprawny wniosek dotyczący doświadczenia:

a) pod wpływem temperatury sól rozkłada się tworząc kwas solny,
b) podwyższenie temperatury prowadzi do powstania wodorotlenku kobaltu(II),
c) podwyższenie temperatury prowadzi do usunięcia wody,
d) sól jest higroskopijna - chłonie wodę z powietrza.

10. Benzen jest węglowodorem aromatycznym. Ile elektronów tworzy wiązanie zdelokalizowane w cząsteczce tego związku?

a) 3, b) 4, c) 5, d) 6.

11. Określ typ mieszaniny dla podanych roztworów:

	słodkie mleko	kwaśne mleko
a)	mieszanina niejednorodna	mieszanina jednorodna
b)	mieszanina jednorodna	mieszanina niejednorodna
c)	mieszanina jednorodna	mieszanina jednorodna
d)	mieszanina niejednorodna	mieszanina niejednorodna

12. Wybierz nieprawidłowe stwierdzenia dotyczące celulozy i skrobi:

a) są polisacharydami,
b) obie są palne,
c) różnią się budową wewnętrzną,
d) mają taki sam wzór sumaryczny.

13. Eutrofizacja to zarastanie zbiorników wodnych, wywołane przede wszystkim ściekami miejskimi zawierającymi substancje z detergentów, głównie:

a) octany, b) fosforany, c) chlorki, d) węglany.

14. Glukozę wykrywa się w roztworze przez dodanie wodorotlenku miedzi(II) i ogrzewanie w łaźni wodnej. Jest to:

a) próba Tollensa,
b) reakcja biuretowa,
c) próba Trommera,
d) reakcja ksantoproteinowa.

15. Głównym składnikiem preparatów do usuwania rdzy, który występuje również w napojach typu Cola jest:

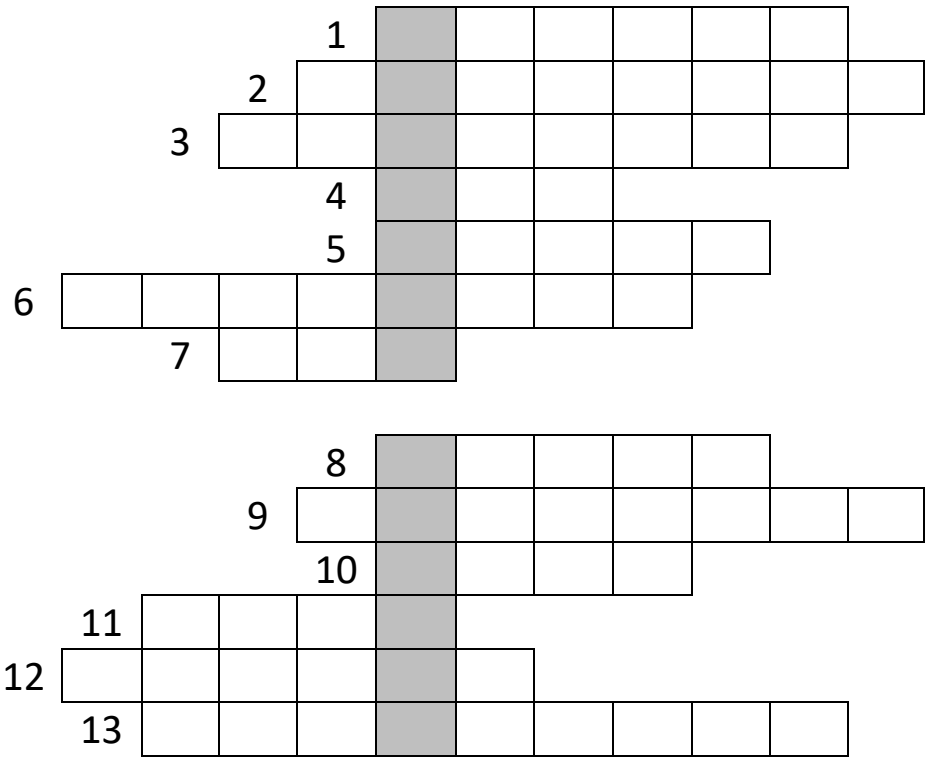
a) kwas fosforowy(V),
b) kwas węglowy,
c) kwas siarkowy(VI),
d) kwas solny.

<u>CZĘŚĆ II. OBLICZENIA (10 punktów)</u>

1. W kolbie miarowej o objętości 1000 cm^3 zmieszano 200 cm^3 50% kwasu azotowego(V) o gęstości 1,31 g/cm^3 oraz 400 cm^3 20% roztworu tego samego kwasu o gęstości 1,12 g/cm^3 i nie uzupełniono wodą do kreski. Otrzymano w ten sposób roztwór o gęstości 1,19 g/cm^3. Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu.
   a) 5,3 mol/dm^3
   b) 3,0 mol/dm^3
   c) 5,8 mol/dm^3
   d) 3,5 mol/dm^3
2. W temperaturze 293,15 K stężenie nasyconego roztworu pewnej soli wynosi 25%. Oblicz rozpuszczalność wspomnianej substancji.
   a) 300 g b) 75 g c) 34,7 g d) 25 g
3. Pewien chemik zajmujący się syntezą organiczną otrzymał ester X. Po licznych analizach stwierdził, że produkt zawiera 40% masowych węgla i 53% masowe tlenu. Ustalił on także, że 5 g związku X zawiera $0{,}5 \cdot 10^{23}$ cząsteczek. Ustal wzór tego związku.
   a) $C_2H_8O_2$ b) CH_3COOH c) $HCOOCH_3$ d) $HCOCH_2OH$
4. Do roztworu kwasu solnego wrzucono 250 g mosiądzu. Dzięki zastosowaniu odpowiednich aparatów obliczono, że wydzieliło się 38,5 dm^3 produktu gazowego w warunkach normalnych. Oblicz procentową zawartość metali w tym stopie.
   a) 82% Sn i 18% Cu
   b) 56% Zn i 44% Cu
   c) 45% Zn i 55% Cu
   d) 56% Sn i 44% Cu
5. W otwartej zlewce umieszczono 100 cm^3 kwasu azotowego(V) o stężeniu 65% i gęstości 1,39 g/cm^3. Następnie wsypano 25000 mg sproszkowanej miedzi. Oblicz ubytek masy mieszaniny reakcyjnej. Załóż, że produkt gazowy w całości opuścił środowisko reakcji.
   a) 36,2 g b) 33 g c) 12,21 g d) 0,8 g

CZĘŚĆ III. KRZYŻÓWKA (14 punktów)

Rozwiąż krzyżówkę, litery w zaznaczonej kolumnie utworzą hasło – imię i nazwisko chemika, który jest współtwórcą elektronowej teorii wiązań. Zapisz hasło na karcie odpowiedzi.



Hasło: _____

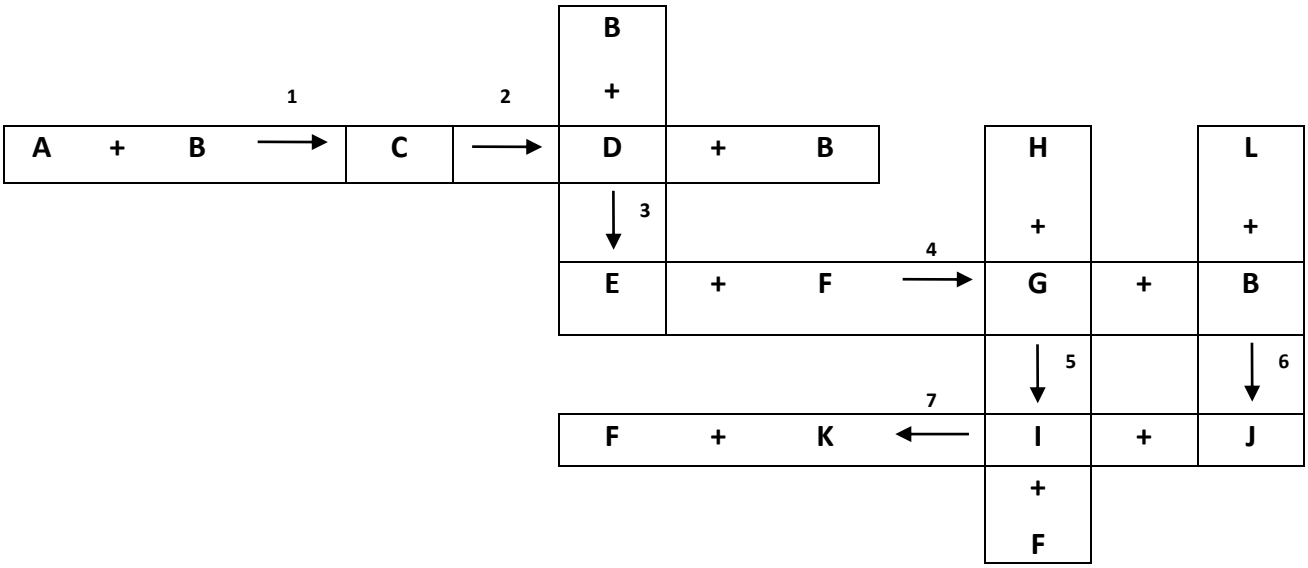
1. Skała, podobnie jak marmur, składająca się głównie z minerału zwanego kalcytem.
2. Minerał zawierający węglan magnezu.
3. Jedna z odmian alotropowych węgla.
4. Pierwiastek i droga kolejowa, które noszą tę samą nazwę.
5. Minerał zbudowany głównie z chlorku sodu.
6. Znajdziesz to w piekarni i laboratorium chemicznym.
7. Pierwiastek i jednostka ciśnienia o tej samej nazwie.
8. Może być stożkowa, Erlenmayera lub kukurydzy.
9. Do tej grupy związków należą PP, PE, PET.
10. Stop węgla i żelaza, w którym procentowa zawartość pierwiastka C nie przekracza 2,11%.
11. Inna nazwa dwuwodnego siarczanu(VI) wapnia.
12. Nowoczesny materiał o strukturze plastra miodu, składający się płasko ułożonych atomów węgla.
13. Stop metali, w którym głównym składnikiem jest rtęć.

CZĘŚĆ IV. CHEMOGRAF (12 punktów)

Rozwiąż chemograf, podaj symbole lub wzory sumaryczne substancji: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L. Chemograf nie uwzględnia współczynników stechiometrycznych i warunków reakcji.

Informacje pomocnicze:

- tylko A, B, H to pierwiastki,
- substancje F i L to związki nieorganiczne,
- substancja B spala się z charakterystycznym dźwiękiem,
- substancja C jest alkanem o najmniejszej ilości atomów węgla,
- substancja K pachnie owocowo,
- substancja L to gaz nazywany „cichym zabójcą”,
- reakcja 2 to proces pirolizy,
- reakcje 3 i 4 to reakcje addycji,
- reakcja 5 zachodzi pod wpływem bakterii,
- w reakcji 6 stosunek molowy L:B wynosi 1:2
- reakcja 7 zachodzi w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI) i w podwyższonej temperaturze.



CZĘŚĆ V. ZADANIE Z TREŚCIĄ (4 punkty)

Przeczytaj informacje dotyczące dodatków do żywności, a następnie określ czy zamieszczone pod nimi zdania są prawdziwe czy fałszywe.

*"**Sorbitol** $CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$ jest półsyntetycznym środkiem słodzącym wykorzystywanym do produkcji wyrobów cukierniczych, ciast i lodów. Otrzymywany jest przez redukcję glukozy (...). Jest higroskopijny, dobrze rozpuszczalny w wodzie i ma przyjemny, słodki smak (...). Wykazuje charakterystyczny tzw. efekt chłodzący przy zetknięciu z językiem, nadając produktom słodko-orzeźwiający smak(...). Dodatek sorbitolu może też korzystnie wpływać na zachowanie aromatu oraz może przyczyniać się do utrzymania świeżości pieczywa cukierniczego, dzięki zdolności zatrzymywania wilgoci w produkcie."*

*"**Żelatyna** otrzymywana jest z kości i skór zwierząt w wyniku częściowej hydrolizy kolagenu, tj. białka tkanki łącznej. W zimnej wodzie pęcznieje, wchłaniając 10-15-krotną ilość wody w stosunku do swojej masy. Rozpuszcza się w wodzie gorącej (powyżej 40^0C) a następnie po ochłodzeniu (poniżej 30^0C) tworzy żel. Proces ten jest termoodwracalny. Żelatyna jest powszechnie stosowana do wytwarzania galaret mięsnych, rybnych i owocowych a także służy do utrwalania konsystencji wielu wyrobów, np. lodów (...)."*

Źródło: J. Chuchlowa, „Materiały pomocnicze i dodatki do żywności", Warszawa, 1996, WSiP

Określ czy zamieszczone poniżej zdania są prawdziwe czy fałszywe.

1. Z żelu otrzymanego z żelatyny można ponownie uzyskać ciecz poprzez ogrzewanie.
2. Aby uzyskać żel z żelatyny trzeba ją rozpuścić w zimnej wodzie.
3. Żelatyna należy do grupy cukrów złożonych.
4. Sorbitol należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach.
5. Masa sorbitolu jest większa od masy glukozy.
6. Sorbitol należy do grupy alkoholi wielowodorotlenowych.
7. Sorbitol i żelatyna dodawane są jako środki słodzące m.in. do lodów.
8. Sorbitol i żelatyna są naturalnymi dodatkami do żywności.

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H wodór 1,008																	2 He hel 4,003
2	3 Li lit 6,941	4 Be beryl 9,012											5 B bor 10,811	6 C węgiel 12,011	7 N azot 14,007	8 O tlen 15,999	9 F fluor 18,998	10 Ne neon 20,18
3	11 Na sód 22,99	12 Mg magnez 24,305											13 Al glin 26,982	14 Si krzem 28,086	15 P fosfor 30,974	16 S siarka 32,066	17 Cl chlor 35,453	18 Ar argon 39,948
4	19 K potas 39,098	20 Ca wapń 40,078	21 Sc skand 44,956	22 Ti tytan 47,867	23 V wanad 50,942	24 Cr chrom 51,996	25 Mn mangan 54,938	26 Fe żelazo 55,845	27 Co kobalt 58,933	28 Ni nikiel 58,693	29 Cu miedź 63,546	30 Zn cynk 65,341	31 Ga gal 69,723	32 Ge german 72,64	33 As arsen 74,922	34 Se selen 78,96	35 Br brom 79,904	36 Kr krypton 83,80
5	37 Rb rubid 85,468	38 Sr stront 87,62	39 Y itr 88,906	40 Zr cyrkon 91,224	41 Nb niob 92,906	42 Mo molibden 95,94	43 Tc technet 97,905	44 Ru ruten 101,07	45 Rh rod 102,906	46 Pd pallad 106,42	47 Ag srebro 107,868	48 Cd kadm 112,411	49 In ind 114,818	50 Sn cyna 118,710	51 Sb antymon 121,760	52 Te tellur 127,60	53 I jod 126,904	54 Xe ksenon 131,293
6	55 Cs cez 132,906	56 Ba bar 137,327	57 La lantan 138,906	72 Hf hafn 178,49	73 Ta tantal 180,948	74 W wolfram 183,84	75 Re ren 186,207	76 Os osm 190,23	77 Ir iryd 192,217	78 Pt platyna 195,084	79 Au złoto 196,967	80 Hg rtęć 200,59	81 Tl tal 204,383	82 Pb ołów 207,2	83 Bi bizmut 208,980	84 Po polon 208,982	85 At astat 209,987	86 Rn radon 222,018
7	87 Fr frans 223,020	88 Ra rad 226,025	89 Ac aktyn 227,028	104 Rf rutherford 267,1	105 Db dubn 268,1	106 Sg seaborg 271,1	107 Bh bohr 270,1	108 Hs has 277,1	109 Mt meitner 278,2	110 Ds darmsztadt 281,2	111 Rg roentgen 281,2	112 Cn kopernik 285	113 Nh nihonium 286	114 Fl flerovium 289	115 Mc moscovium 289	116 Lv livermorium 292	117 Ts tennessine 294	118 Og oganesson 294

Lantanowce

58 Ce cer 140,116	59 Pr prazeodym 140,908	60 Nd neodym 144,24	61 Pm promet 144,913	62 Sm samar 150,36	63 Eu europ 151,25	64 Gd gadolin 157,25	65 Tb terb 158,926	66 Dy dysproz 162,50	67 Ho holm 164,930	68 Er erb 167,259	69 Tm tul 168,938	70 Yb iterb 173,04	71 Lu lutet 174,967

Aktynowce

90 Th tor 232,038	91 Pa protaktyn 231,036	92 U uran 238,029	93 Np neptun 237,048	94 Pu pluton 244,064	95 Am ameryk 243,061	96 Cm kiur 247,070	97 Bk berkel 247,070	98 Cf kalifornium 251,080	99 Es einstein 252,088	100 Fm ferm 257,095	101 Md mendelew 258,098	102 No nobel 259,101	103 Lr lorens 262,110