

EGZAMIN ÓSMOKLASISTY

od roku szkolnego 2021/2022

CHEMIA

Przykładowy arkusz egzaminacyjny (OCHP-C00)

Czas pracy: do 135 minut

UWAGA! Tablice chemiczne znajdują się na końcu arkusza.

GRUDZIEŃ 2020



Centralna Komisja Egzaminacyjna
Warszawa 2020

Zadanie 1. (0–1)

Na fotografii obok znajduje się wybielacz do tkanin. Na etykiecie jest napisane, że wybielacz działa drażniąco na skórę i oczy oraz może powodować oparzenia. Na etykiecie są znaki ostrzegawcze, jednak jeden jest nieczytelny.



Który znak ostrzegawczy znajduje się jeszcze na etykiecie wybielacza?
Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.



A.



B.



C.



D.

Zadanie 2. (0–1)

Mieszanka tlenku azotu(I) z tlenem, nazywana jest „gazem rozweselającym”.
W tabeli poniżej umieszczone są dane dotyczące składników gazu rozweselającego.

| Wzór sumaryczny substancji | Temperatura wrzenia, °C |
|----------------------------|-------------------------|
| N_2O | – 88,50 |
| O_2 | –182,96 |

Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2013.

Mieszankę skroplonego gazu rozweselającego można rozdzielić w procesie destylacji.

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1. albo 2.

Podczas rozdzielania mieszaniny na składniki jako pierwszy składnik oddestyluje

| | | | | | |
|----|------------------|----------------------------------------|----|--------|---------------------------------------------|
| A. | tlen, | ponieważ jego temperatura wrzenia jest | 1. | wyższa | niż temperatura wrzenia drugiego składnika. |
| B. | tlenek azotu(I), | | 2. | niższa | |

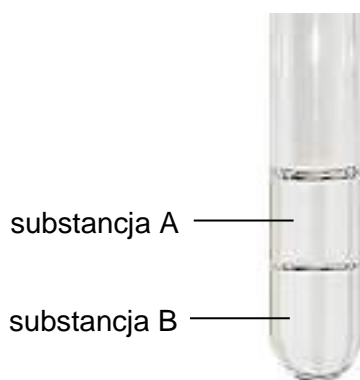
Zadanie 3. (0–1)

W tabeli poniżej podano wartości gęstości kwasu oleinowego i wody w temperaturze 20 °C.

| Nazwa substancji | Gęstość, $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ |
|------------------|-----------------------------------------|
| woda | 0,998 |
| kwas oleinowy | 0,887 |

Na podstawie: W. Mizerski, *Małe tablice chemiczne*, Warszawa 2013.

Marek przeprowadził doświadczenie. Przygotował próbki wody i kwasu oleinowego o takiej samej objętości. Następnie do probówki wprowadził te próbki tak, aby substancje utworzyły dwie wyraźne warstwy (patrz zdjęcie poniżej).



Która warstwa cieczy w probówce to kwas oleinowy? Wybierz odpowiednią literę A albo B.

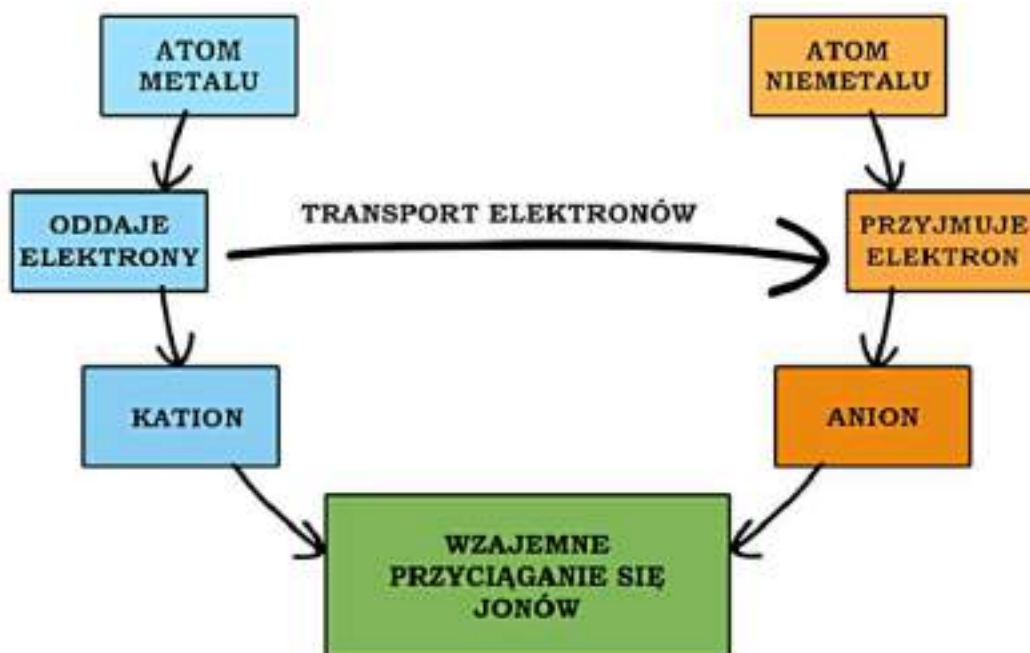
Kwas oleinowy to substancja oznaczona literą

| | |
|---|---|
| A | B |
|---|---|

.

Zadanie 4. (0–1)

Schemat poniżej przedstawia tworzenie wiązań jonowych, w których biorą udział atomy metali i niemetalu.



Na podstawie schematu narysuj tworzenie wiązań jonowych w bromku wapnia. Użyj symboli chemicznych i zapisu elektronowego kropkowego.

Informacja do zadań 5.–6.

W tabeli podano rozmieszczenie elektronów w powłokach elektronowych w atomach pewnego pierwiastka, umownie oznaczonego symbolem E.

| Powłoka elektronowa | Liczba elektronów |
|---------------------|-------------------|
| K | 2 |
| L | 8 |
| M | 8 |
| N | 1 |

Zadanie 5. (0–1)

Atom pierwiastka E na czwartej, ostatniej powłoce elektronowej ma jeden elektron.

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1. albo 2.

Pierwiastek E jest

| | | | | |
|-----------|-------------|-----------------|-----------|----------------------------|
| A. | metalem, | więc jego atomy | 1. | łatwo oddają elektrony. |
| B. | niemetalem, | | 2. | łatwo przyjmują elektrony. |

Zadanie 6. (0–2)

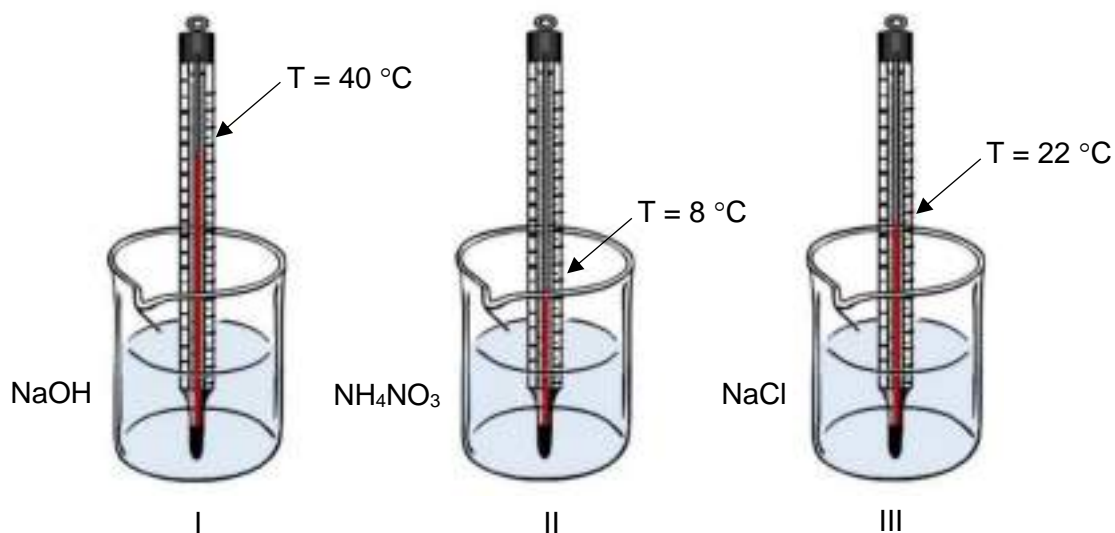
Jeden z izotopów pierwiastka E ma w jądrze 21 neutronów.

Uzupełnij tabelę. Wpisz liczbę masową i atomową izotopu pierwiastka E, liczbę protonów w jego jądrze oraz symbol chemiczny.

| Liczba masowa A | Liczba atomowa Z | Liczba protonów w jądrze atomowym | Symbol chemiczny |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| | | | |

Informacja do zadań 7.–8.

Kamila przeprowadziła doświadczenie. Przygotowała trzy zlewki (I, II i III). Do każdej z nich wprowadziła taką samą liczbę gramów różnych substancji chemicznych. Następnie dodała identyczną objętość wody o temperaturze 20 °C. Po wymieszaniu, zmierzyła temperaturę otrzymanych roztworów w każdej zlewce i zanotowała wskazania termometrów (patrz rysunek poniżej).



Zadanie 7. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A, B albo C i jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Endotermiczny proces rozpuszczania substancji Kamila zaobserwowała w zlewce

| | | | | |
|-----------|------|-------------------------------|-----------|------------------|
| A. | I, | ponieważ temperatura roztworu | 1. | wzrosła o 20 °C. |
| B. | II, | | 2. | wzrosła o 2 °C. |
| C. | III, | | 3. | spadła o 12 °C. |

Zadanie 8. (0–1)

Kompres chłodzący wykorzystuje się do zimnych okładów.



kapsułka z substancją chemiczną



substancja chemiczna miesza się z wodą w woreczku



zimny okład na kolano

Których substancji chemicznych, podanych w informacji do zadania, nie można wykorzystać do wypełnienia kapsułki w kompresie chłodzącym? Odpowiedź uzasadnij.

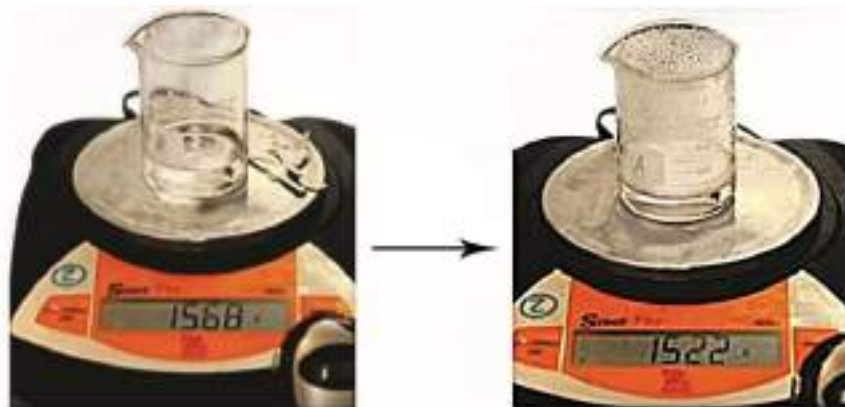
Odpowiedź:

Uzasadnienie:

.....

Zadanie 9. (0–1)

Paweł zważył na wadze laboratoryjnej zlewkę z kwasem chlorowodorowym (solnym) oraz wstążki magnezowe. Następnie włożył wstążki magnezowe do zlewki z kwasem i co 20 sekund sprawdzał wskazania wagi. Reakcja była silnie egzotermiczna i na skutek ciepła wydzielili się para wodna i chlorowódor. Obserwacje z doświadczenia Pawła są poniżej.



| | | | | | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Czas, s | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| Masa, g | 15,68 | 15,49 | 15,33 | 15,22 | 15,11 | 15,02 | 14,97 |

Na podstawie: www.youtube.com/watch?v=TUcBpWXwkMM

Jaki inny czynnik – oprócz pary wodnej i chlorowodoru – spowodował, że waga laboratoryjna wskazuje mniejszą wartość masy? W odpowiedzi uwzględnij jeden z produktów reakcji magnezu z kwasem solnym. Odpowiedź uzasadnij.

Produkt:

Uzasadnienie:

.....

Informacja do zadań 10.–11.

Fotografia obok przedstawia widok na centrum Warszawy w smogu. Smog to zanieczyszczenia:

- w 15% spaliny komunikacyjne (produkują je samochody, autobusy itp.),
- w 51% materia powstająca w czasie spalania różnego rodzaju paliw stosowanych do produkcji energii i ciepła w mieszkaniach i elektrociepłowniach,
- w 34% inne, nieznanne emisje przemysłowe, gleba i pył drogowy.

Zanieczyszczeniami mogą być substancje: tlenki siarki, tlenki azotu, tlenki węgla, amoniak, tlenki metali, węglowodory, sadza.



Na podstawie: media.sggw.pl

Zdjęcie: <http://maciejmargas.com/smog-w-warszawie-lotu-ptaka/>

Zadanie 10. (0–2)

10.1. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

| | | |
|-------------------------------------------------------------|---|---|
| Smog powstaje w wyniku wymieszania spalin z powietrzem. | P | F |
| Smog powoduje choroby układu oddechowego i układu krążenia. | P | F |

10.2. Wyjaśnij, dlaczego największe ilości smogu powstają zimą. Skorzystaj z informacji do zadania.

.....

.....

.....

.....

Zadanie 13. (0–1)

Zjawisko zwane przyduchą akwariową skutkuje przebywaniem ryb w górnej części akwarium. Tam ryby gwałtownie łykają powietrze z powierzchni wody, ponieważ w wodzie jest zbyt mało tlenu (patrz na zdjęcie poniżej).



Na podstawie: <https://zooart.com.pl/data/include/cms/Blog-HBGR/2020/styczen/ryby-akwariowe-choroby-min.jpeg>

Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby powstała prawdziwa informacja. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C i D.

A **B** temperatura wody może być przyczyną małej ilości tlenu w wodzie, ponieważ rozpuszczalność tlenu w wodzie **C** **D** wraz ze wzrostem temperatury.

- A. Niska
- B. Wysoka

- C. maleje
- D. rośnie

Informacja do zadań 14.–15.

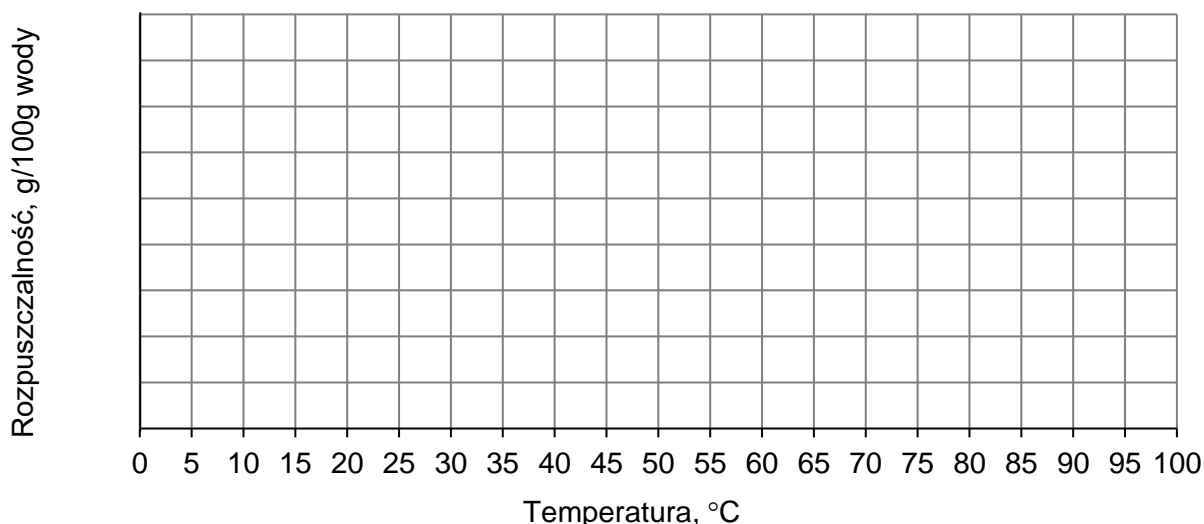
W tabeli znajdują się wartości rozpuszczalności chlorku potasu w wodzie, w różnych temperaturach.

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|
| Rozpuszczalność KCl, g/100 g wody | 28 | 34 | 36 | 40 | 46 | 51 | 56 |
| Temperatura, °C | 0 | 20 | 25 | 40 | 60 | 80 | 100 |

Na podstawie: J. Sawicka, A. Janich-Kilian, W. Cejner-Mania, G. Urbańczyk, *Tablice chemiczne*, Gdańsk 2015.

Zadanie 14. (0–1)

Na podstawie danych z tabeli narysuj wykres punktowy zależności rozpuszczalności chlorku potasu w wodzie od temperatury. Pamiętaj o wyskalowaniu osi rozpuszczalności.



Zadanie 15. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdania tak, aby powstała poprawna informacja. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C i D.

Aby sprawdzić, czy w zlewce jest nasycony roztwór chlorku potasu w danej temperaturze można:

1. dodać do roztworu kryształki tej soli, w roztworze nasyconym A B więcej soli.
2. ochłodzić roztwór, z roztworu C D kryształki chlorku potasu.

A. rozpuści się
B. nie rozpuści się

C. wykryształizują
D. nie wykryształizują

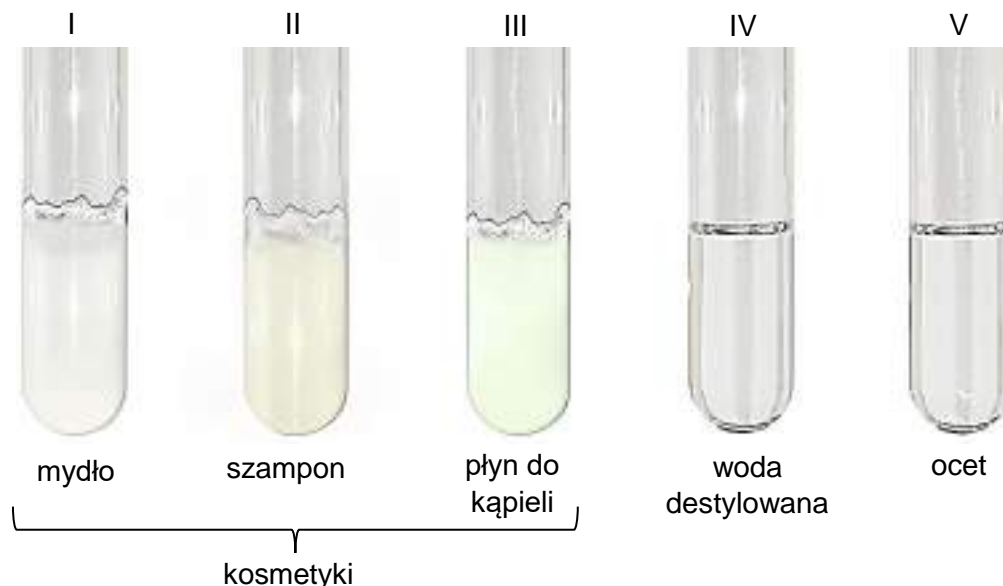
Informacja do zadań 16.–17.

Do pielęgnacji ciała najlepsze są kosmetyki o odczynie lekko kwasowym.

Uczniowie postanowili sprawdzić problem badawczy:

Czy używane przez nich kosmetyki mają odczyn kwasowy?

W tym celu umieścili w probówkach I – III wodne roztwory różnych kosmetyków, w probówce IV – wodę destylowaną, a w probówce V – ocet (patrz fotografia poniżej).



Następnie do każdego roztworu dodali po 3 krople wskaźnika i obserwowali zmiany.

Zadanie 16. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Aby sprawdzić, czy kosmetyki mają odczyn kwasowy, trzeba porównać zabarwienie roztworów w probówkach I, II, III z barwą zawartości probówki

| | | | | |
|-----------|-----|--------------------------------------------|-----------|----------------|
| A. | IV, | ponieważ pH zawartości tej probówki będzie | 1. | mniejsze od 7. |
| | | | 2. | równe 7. |
| B. | V, | | 3. | większe od 7. |

Zadanie 17. (0–1)

W tabeli przedstawiono barwy, jakie przyjmują wskaźniki pod wpływem roztworów o różnym odczynie.

| Wskaźnik Odczynnik | Wywar z czerwonej kapusty | Wywar z owoców leśnych | Roztwór fenoloftaleiny |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Kwas octowy |  |  |  |
| Woda |  |  |  |
| Wodorotlenek sodu |  |  |  |

Wybierz jeden wskaźnik, który uczniowie mogli wykorzystać do zbadania odczynu wody destylowanej i wodnego roztworu szamponu do włosów o pH = 5,5.

Odpowiedź uzasadnij.

Wskaźnik:

Uzasadnienie:

.....

.....

.....

Zadanie 18. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B i jej uzasadnienie 1. albo 2.

Tłuszcze roślinne są mieszaninami, w których występuje więcej związków

| | | | | |
|-----------|----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| A. | nasyconych, | ponieważ w swojej budowie mają więcej części pochodzących od kwasu | 1. | $C_{17}H_{33}COOH.$ |
| B. | nienasyconych, | | 2. | $C_{17}H_{35}COOH.$ |

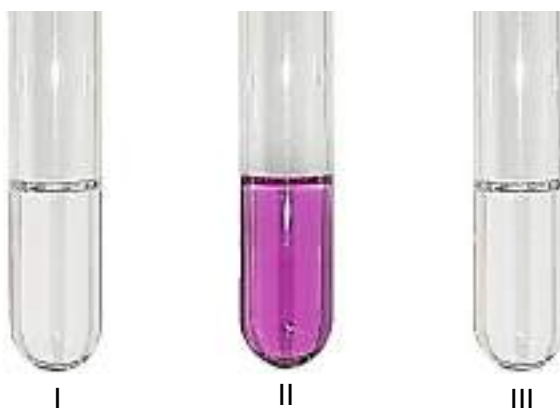
Zadanie 19. (0–2)

W trzech nieoznakowanych probówkach (I – III) znajdują się, w nieznanym kolejności, roztwory: wodorotlenku sodu, chlorku sodu oraz kwas solny. W każdej probówce jest roztwór innej substancji (patrz zdjęcie poniżej).

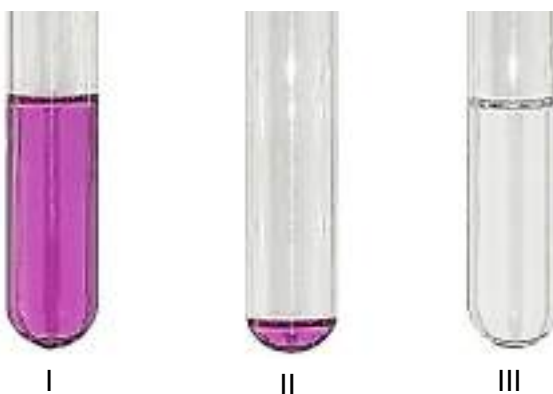


Aby poznać roztwory znajdujące się w probówkach I, II i III, Dominika zaplanowała dwuetapowe doświadczenie.

Etap 1: do wszystkich probówek dodała kilka kropeł fenoloftaleiny. Zachodzące zmiany przedstawiła na poniższej fotografii:



Etap 2: roztwór z probówki II Dominika podzieliła na dwie części: jedną część wlała do probówki I, a drugą część do probówki III. Zmiany przedstawiła na poniższej fotografii:



Po wykonaniu doświadczenia można wskazać, które substancje znajdowały się w probówkach I, II i III.

Wyjaśnij, dlaczego w probówce III, po dodaniu roztworu z probówki II, roztwór nadal jest bezbarwny. Napisz w formie jonowej równanie zachodzącej reakcji.

.....

.....

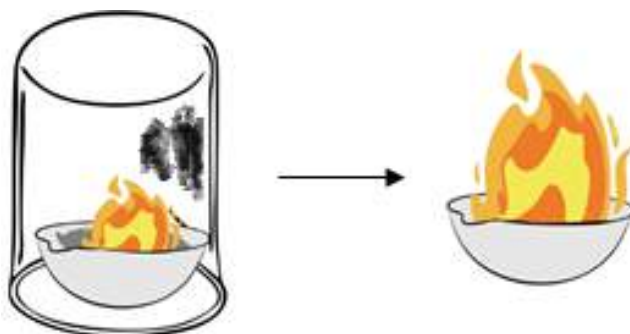
.....

Równanie reakcji w formie jonowej:

.....

Zadanie 20. (0–2)

W parownicze spalano pentan. Po przykryciu parowniczką zlewką płomień powoli zmniejszał się, a na ściankach zlewki pojawił się czarny nalot. Gdy zlewkę zdjęto z parowniczką, pentan zaczął palić się większym płomieniem.



20.1. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| Czarny nalot jest produktem spalania niecałkowitego pentanu. | P | F |
| Zmniejszenie ilości tlenu z powietrza podczas spalania pentanu prowadzi do zmniejszenia ilości powstającego CO ₂ . | P | F |

20.2. Napisz równanie reakcji spalania pentanu przy bardzo dużej ilości tlenu z powietrza. Zastosuj wzory sumaryczne substancji.

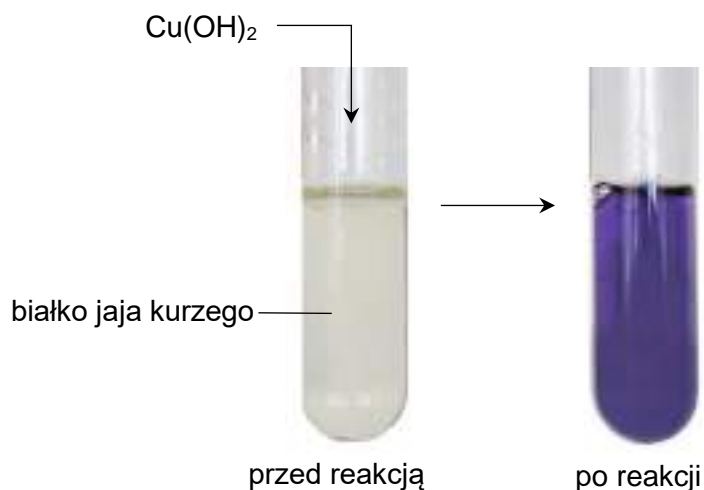
Równanie reakcji:

Zadanie 22. (0–1)

Uczniowie przeprowadzili doświadczenie:

Do probówki zawierającej białko jaja kurzego dodali świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II). Zaobserwowali fioletowe (charakterystyczne dla tej reakcji¹) zabarwienie roztworu.

Przebieg doświadczenia przedstawili na fotografii poniżej.



¹Reakcje charakterystyczne – wynik takiej reakcji (zmiana barwy, zmętnienie) pokazuje obecność danej substancji w badanej próbce.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| W opisanym doświadczeniu zachodzi proces koagulacji białka. | P | F |
| Charakterystyczne fioletowe zabarwienie roztworu potwierdza obecność białka. | P | F |

Informacja do zadań 23.–24.

Witamina C (kwas askorbinowy $C_6H_8O_6$) oraz kwas cytrynowy ($C_6H_8O_7$) są stosowane jako dodatki do żywności. Powodują, że proces utleniania, psucia się żywności przebiega wolniej. Chronią przecięry owocowo-warzywne przed zmianą barwy.

Zadanie 23. (0–2)

Jabłka pozostawione na powietrzu nie ciemnieją po przekrojeniu, gdy skropi się je sokiem z cytryny.

Mariusz przeprowadził doświadczenie:

Jedną ćwiartkę jabłka (A) skropił sokiem z cytryny, a drugiej (B) nie skropił tym sokiem. Po kilku minutach sfotografował przekrojone ćwiartki jabłka.



Obserwacje i wnioski zapisał w przypadkowej kolejności poniżej:

1. Sok z cytryny powoduje, że proces utleniania przebiega wolniej.
2. Przekrojone jabłko ciemnieje po pewnym czasie.
3. Jabłko skropione sokiem z cytryny nie zmienia barwy.
4. Tlen znajdujący się w powietrzu, powoduje psucie się żywności.

23.1. Które ze zdań (1–4) są wnioskami z przeprowadzonego doświadczenia? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. 1. i 3.
- B. 2. i 4.
- C. 2. i 3.
- D. 1. i 4.

23.2. Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby powstała prawdziwa informacja. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C, D albo E.

Ciemnienie przekrojonego jabłka na powietrzu jest

| | |
|---|---|
| A | B |
|---|---|

, ponieważ podczas tego procesu zmianie ulegają właściwości

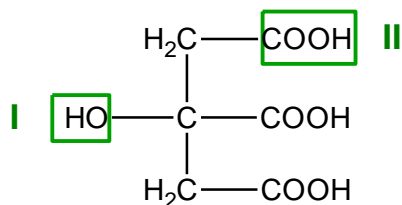
| | | |
|---|---|---|
| C | D | E |
|---|---|---|

.

- A. zjawiskiem fizycznym
- B. reakcją chemiczną
- C. tylko fizyczne
- D. tylko chemiczne
- E. fizyczne oraz chemiczne

Zadanie 24. (0–2)

Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny kwasu cytrynowego:



24.1. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

| | | |
|---------------------------------------------------------|---|---|
| Kwas cytrynowy jest kwasem monokarboksylowym. | P | F |
| Cząsteczka kwasu cytrynowego może dysocjować stopniowo. | P | F |

24.2. Który fragment z zaznaczonych we wzorze półstrukturalnym kwasu cytrynowego – I czy II – powoduje, że wodny roztwór tego związku ma odczyn kwasowy? Zaznacz w nawiasie poprawne uzupełnienie zdania. Odpowiedź uzasadnij.

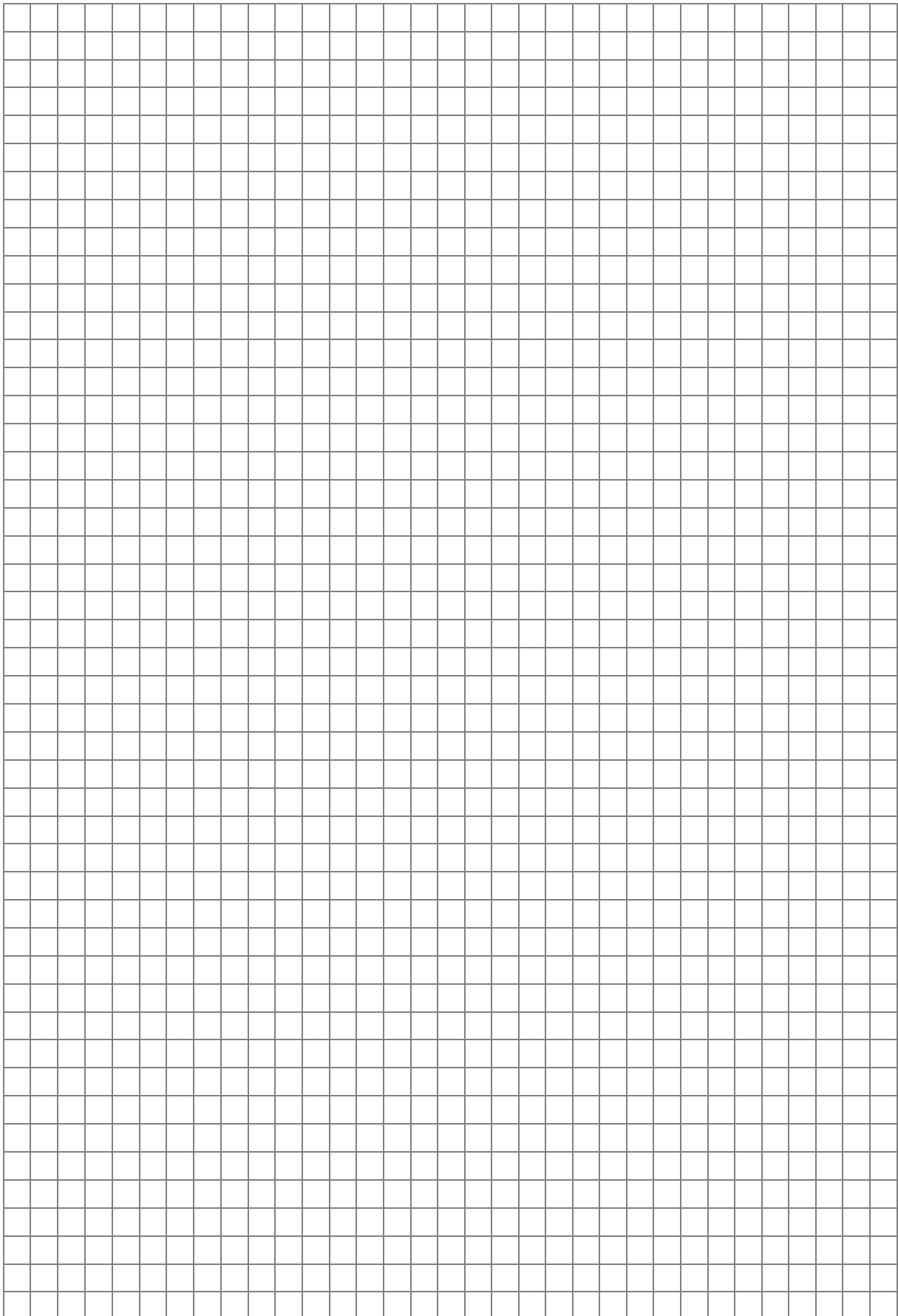
Odpowiedź: (*Fragment I* / *Fragment II*) powoduje, że wodny roztwór kwasu cytrynowego ma odczyn kwasowy.

Uzasadnienie:

.....

.....

Brudnopis



Układ okresowy pierwiastków

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| ¹ H Wodór 1,01 | ³ Li Lit 6,94 | ¹¹ Na Sód 23,00 | ¹⁹ K Potas 39,10 | ³⁷ Rb Rubid 85,47 | ⁵⁵ Cs Cez 132,91 | ⁸⁷ Fr Franc 223,02 | ²⁰ Ca Wapń 40,08 | ²⁶ Fe Żelazo 55,85 | ⁴⁴ Ru Ruten 101,07 | ⁷⁶ Os Osm 190,23 | ¹⁰⁸ Hs Has 270,13 | ⁵ B Bor 10,81 | ⁶ C Węgiel 12,01 | ⁷ N Azot 14,01 | ⁸ O Tlen 16,00 | ⁹ F Fluor 19,00 | ² He Hel 4,00 | | |
| | ⁴ Be Beryl 9,01 | ¹² Mg Magnez 24,31 | ²¹ Sc Skand 44,96 | ³⁹ Y Itr 88,91 | ⁵⁷ La Lantan 138,91 | ⁸⁹ Ac Aktyn 227,03 | 20 Ca Wapń 40,08 | ²⁵ Mn Mangan 54,94 | ⁴³ Tc Technet 97,91 | ⁷⁵ Re Ren 186,21 | ¹⁰⁷ Bh Bohr 272,14 | ¹³ Al Glin 26,98 | ¹⁴ Si Krzem 28,09 | ¹⁵ P Fosfor 30,97 | ¹⁶ S Siarka 32,06 | ¹⁷ Cl Chlor 35,45 | ¹⁸ Ar Argon 39,95 | | |
| | | | ²² Ti Tytan 47,87 | ²³ V Wanad 50,94 | ²⁴ Cr Chrom 52,00 | ⁴¹ Nb Niob 92,91 | ⁴² Mo Molibden 95,95 | ²⁷ Co Kobalt 58,93 | ⁴⁵ Rh Rod 102,91 | ⁷⁷ Ir Iryd 192,22 | ¹⁰⁹ Mt Meitner 276,15 | ³¹ Ga Gal 69,72 | ³² Ge German 72,63 | ³³ As Arsen 74,92 | ³⁴ Se Selen 78,96 | ³⁵ Br Brom 79,90 | ³⁶ Kr Krypton 83,80 | | |
| | | | ⁴⁰ Zr Cyrkon 91,22 | ⁴¹ Nb Niob 92,91 | ⁷² Hf Hafn 178,49 | ⁷³ Ta Tantal 180,95 | ⁷⁴ W Wolfram 183,84 | ²⁸ Ni Nikiel 58,69 | ⁴⁶ Pd Pallad 106,42 | ⁷⁸ Pt Platyna 195,08 | ¹¹⁰ Ds Darmstadt 285,10 | ⁴⁹ In Ind 114,82 | ⁵⁰ Sn Cyna 118,71 | ⁵¹ Sb Antymon 121,76 | ⁵² Te Tellur 127,60 | ⁵³ I Jod 126,90 | ⁵⁴ Xe Ksenon 131,29 | | |
| | | | ¹⁰⁴ Rf Ruterford 261,10 | ¹⁰⁵ Db Dubn 268,10 | ¹⁰⁶ Sg Seaborg 271,10 | ¹⁰⁷ Bh Bohr 272,10 | ¹⁰⁸ Hs Has 270,10 | ¹¹¹ Rg Roentgen 289,10 | ¹¹² Cn Kopernik 285,10 | ¹¹³ Nh Nihon 284,10 | ¹¹⁴ Fl Flerow 289,10 | ¹¹⁵ Mc Moskwa 288,10 | ¹¹⁶ Lv Liwermor 289,10 | ¹¹⁷ Ts Tenes 289,10 | ¹¹⁸ Og Oganeson 289,10 | | | | |
| | | | ⁵⁸ Ce Cer 140,12 | ⁵⁹ Pr Prazeocytm 140,91 | ⁶⁰ Nd Neodym 144,24 | ⁶¹ Pm Promet 144,91 | ⁶² Sm Samar 150,36 | ⁶³ Eu Europ 151,96 | ⁶⁴ Gd Gadolin 157,25 | ⁶⁵ Tb Terb 158,93 | ⁶⁶ Dy Dysproz 162,50 | ⁶⁷ Ho Holm 164,93 | ⁶⁸ Er Erb 167,26 | ⁶⁹ Tm Tul 168,93 | ⁷⁰ Yb Ierb 173,04 | ⁷¹ Lu Luteł 174,97 | | | |
| | | | ⁹⁰ Th Tor 232,04 | ⁹¹ Pa Protaktyn 231,04 | ⁹² U Uran 238,03 | ⁹³ Np Neptun 237,05 | ⁹⁴ Pu Pluton 244,06 | ⁹⁵ Am Ameryk 243,06 | ⁹⁶ Cm Kiuur 247,07 | ⁹⁷ Bk Berkel 247,07 | ⁹⁸ Cf Kaliforn 251,08 | ⁹⁹ Es Einstein 252,09 | ¹⁰⁰ Fm Ferm 257,10 | ¹⁰¹ Md Mendelew 258,10 | ¹⁰² No Nobel 259,10 | ¹⁰³ Lr Lorens 262,11 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

METALE

NIEMETALE

GAZY

SZLACHETNE

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie

ANION

| KATION | Cl ⁻ | Br ⁻ | S ²⁻ | NO ₃ ⁻ | CO ₃ ²⁻ | SO ₃ ²⁻ | SO ₄ ²⁻ | PO ₄ ³⁻ | OH ⁻ |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Na ⁺ | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| K ⁺ | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| Cu ²⁺ | R | R | N | R | X | N | R | N | N |
| Ag ⁺ | N | N | N | R | N | N | T | N | N |
| Mg ²⁺ | R | R | R | R | N | R | R | N | N |
| Ca ²⁺ | R | R | T | R | N | N | T | N | T |
| Ba ²⁺ | R | R | R | R | N | N | N | N | R |
| Zn ²⁺ | R | R | N | R | N | T | R | N | N |
| Al ³⁺ | R | R | X | R | X | X | R | N | N |
| Pb ²⁺ | T | T | N | R | N | N | N | N | N |
| Fe ²⁺ | R | R | N | R | N | N | R | N | N |
| Fe ³⁺ | R | X | N | R | X | X | R | N | N |

R – substancja rozpuszczalna;

T – substancja trudno rozpuszczalna (strąca się ze stęż. roztworów);

N – substancja nierozpuszczalna;

X – substancja albo rozkłada się w wodzie, albo nie została otrzymana.

Wartości elektroujemności pierwiastków w skali Paulinga

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1H Wodór 2,2 | 2 3Li Lit 1,0 | 3 11Na Sód 0,9 | 4 21Sc Skand 1,4 | 5 23V Wanad 1,6 | 6 24Cr Chrom 1,7 | 7 25Mn Mangan 1,6 | 8 26Fe Żelazo 1,8 | 9 27Co Kobalt 1,9 | 10 28Ni Nikiel 1,9 | 11 29Cu Miedź 1,9 | 12 30Zn Cynk 1,7 | 13 5B Bor 2,0 | 14 6C Węgiel 2,6 | 15 7N Azot 3,0 | 16 8O Tlen 3,4 | 17 9F Fluor 4,0 | 18 2He Hel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 19K Potas 0,8 | 20 20Ca Wapń 1,0 | 21 39Y Itr 1,2 | 22 22Ti Tytan 1,5 | 23 41Nb Niob 1,6 | 24 42Mo Molibden 2,2 | 25 43Tc Technet 2,1 | 26 44Ru Ruten 2,2 | 27 45Rh Rod 2,3 | 28 46Pd Pallad 2,2 | 29 47Ag Srebro 1,9 | 30 48Cd Kadm 1,7 | 31 31Ga Gal 1,8 | 32 32Ge German 2,0 | 33 33As Arsen 2,0 | 34 34Se Selen 2,6 | 35 35Br Brom 3,0 | 36 36Kr Krypton | 37 37Rb Rubid 0,8 | 38 38Sr Stront 1,0 | 39 39Y Itr 1,2 | 40 40Zr Cyrkon 1,3 | 41 41Nb Niob 1,6 | 42 42Mo Molibden 2,2 | 43 43Tc Technet 2,1 | 44 44Ru Ruten 2,2 | 45 45Rh Rod 2,3 | 46 46Pd Pallad 2,2 | 47 47Ag Srebro 1,9 | 48 48Cd Kadm 1,7 | 49 49In Ind 1,8 | 50 50Sn Cyna 2,0 | 51 51Sb Antymon 2,1 | 52 52Te Tellur 2,1 | 53 53I Jod 2,7 | 54 54Xe Ksenon 2,6 | 55 55Cs Cez 0,8 | 56 56Ba Bary 0,9 | 57 57La Lantan 1,1 | 58 58Ce Ceryt 1,1 | 59 59Pr Praseodym 1,1 | 60 60Nd Neodym 1,1 | 61 61Pm Prometyt 1,1 | 62 62Sm Smyt 1,1 | 63 63Eu Europ 1,1 | 64 64Gd Gadolin 1,1 | 65 65Tb Terb 1,1 | 66 66Dy Dysprym 1,1 | 67 67Ho Holm 1,1 | 68 68Er Erb 1,1 | 69 69Tm Terb 1,1 | 70 70Yb Ytterb 1,1 | 71 71Lu Lutec 1,1 | 72 72Hf Hafn 1,3 | 73 73Ta Tantal 1,5 | 74 74W Wolfram 1,7 | 75 75Re Ren 1,9 | 76 76Os Osm 2,2 | 77 77Ir Iryd 2,2 | 78 78Pt Platyna 2,2 | 79 79Au Złoto 2,4 | 80 80Hg Rtęć 1,9 | 81 81Tl Tal 1,8 | 82 82Pb Ołów 1,8 | 83 83Bi Bizmut 1,9 | 84 84Po Polon 2,0 | 85 85At Astat 2,2 | 86 86Rn Radon | 87 87Fr Frans 0,7 | 88 88Ra Rad 0,9 | 89 89Ac Aktyn 1,1 | 90 90Th Tor 1,1 | 91 91Pa Protaktyn 1,1 | 92 92U Uran 1,1 | 93 93Np Neptun 1,1 | 94 94Pu Płom 1,1 | 95 95Am Americ 1,1 | 96 96Cm Kuryt 1,1 | 97 97Bk Berkel 1,1 | 98 98Cf Kaliforn 1,1 | 99 99Es Einstein 1,1 | 100 100Fm Ferm 1,1 | 101 101Md Mendelew 1,1 | 102 102No Nobel 1,1 | 103 103Lr Lawrenc 1,1 | 104 104Rf Rutherford 1,1 | 105 105Db Dubn 1,1 | 106 106Sg Seaborg 1,1 | 107 107Bh Bohr 1,1 | 108 108Hs Hassium 1,1 | 109 109Mt Meitner 1,1 | 110 110Ds Darmstadt 1,1 | 111 111Rg Roentgen 1,1 | 112 112Cn Copernic 1,1 | 113 113Nh Nihon 1,1 | 114 114Fl Flerow 1,1 | 115 115Mc Moscov 1,1 | 116 116Lv Livermor 1,1 | 117 117Ts Tenness 1,1 | 118 118Og Oganesson 1,1 |