ROZWIĄŻ

Odpowiadaj po kolei na poniższe pytania, gdy odpowiesz prawidłowo to przesuwaj swój pionek na kolejne pola.

1. Połącz barwnik (I – V) ze źródłem jego pochodzenia (1 – 5) oraz jego barwą (A – E) i przykładowym produktem, w którym jest stosowany (a – e).

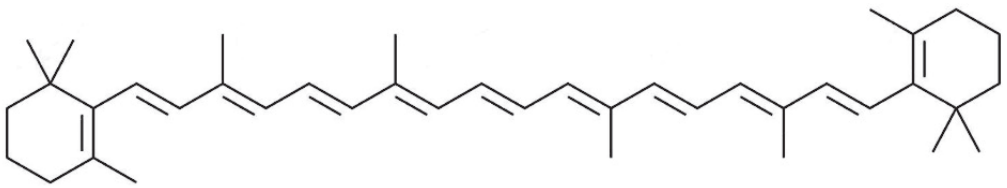
	Barwnik		Źródło pochodzenia		Barwa		Produkt, w którym jest stosowany
I	koszenila	1	czerwona kapusta	A	żółta/ pomarańczowa	a	henna do barwienia włosów i skóry
II	błękit cyjan	2	marchew	B	zielona	b	jogurt truskawkowy
III	karoteny	3	łupiny niedojrzałych orzechów włoskich	C	ciemnoczerwona	c	margaryna
IV	chlorofil	4	owady (pluskwiaki) – czerwce kaktusowe	D	niebieska	d	niebieski shake
V	juglon	5	lucerna	E	brązowa	e	lemoniada

2. Dopasuj cyfrę (1–7) widoczną na obręczach tęczy do opisu doświadczenia (A–G), w wyniku którego w układzie badanym zaobserwujemy pojawienie się produktu barwy zbliżonej do danego koloru obręczy.

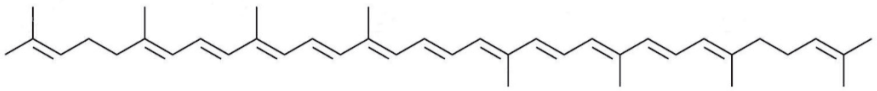
A. Rozpuszczanie $KMnO_4$ w wodzie lub sublimacja jodu.
B. Zmieszanie roztworu chlorku miedzi(II) z zasadą potasową.
C. Zmieszanie jodku potasu z azotanem(V) ołowiu(II).
D. Korozja miedzi.
E. Wprowadzenie oranżu metylowego do kwasu solnego.
F. Dodanie jodyny do roztworu skrobi.
G. Wprowadzenie Cl_2 do probówki zawierającej mieszaninę wodnego roztworu KBr i chloroformu (pełniącego funkcję rozpuszczalnika organicznego).



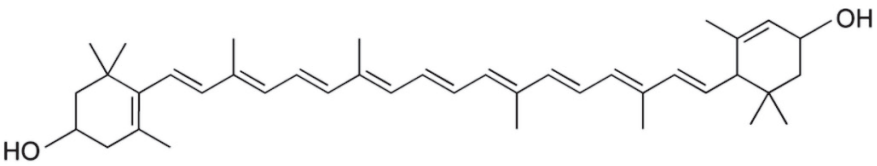
3. Karotenoidy to naturalne barwniki roślinne, które nadają żywności kolory od żółtego do czerwonego. Są to pochodne węglowodorów nienasyconych, posiadające sprzężone wiązania podwójne. Wiązania sprzężone to wiązania nienasycone oddzielone jednym wiązaniem pojedynczym. Poniżej przedstawiono struktury chemiczne trzech karotenoidów: β-karotenu, likopenu i luteiny.



β-karoten



likopen



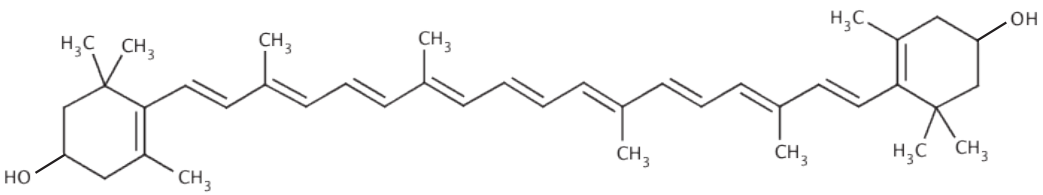
luteina

Wskaż zdania prawdziwe dotyczące struktury i budowy chemicznej karotenoidów.
A. Likopen i β-karoten mają jednakową liczbę sprzężonych wiązań podwójnych.
B. Likopen posiada 13 sprzężonych wiązań podwójnych.
C. Luteina ma 11 wiązań podwójnych, w tym 10 wiązań sprzężonych.
D. Luteinę można zaliczyć do alkoholi polihydroksylowych.

4. Koszenila jest naturalnym barwnikiem pochodzenia zwierzęcego, o ciemnoczerwonej barwie. Stosowana jest m.in. w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym. Otrzymuje się ją z owadów – czerwców kaktusowych, ale obecnie jest już znana metoda całkowicie syntetycznego otrzymywania tego barwnika. Podaj nazwę grupy funkcyjnej występującej w tym związku, jeżeli wiadomo, że inna jej nazwa to kwas karminowy.

5. Spośród podanych stwierdzeń dotyczących barwników, wskaż zdanie/zdania nieprawdziwe.
A. Beta-karoten to naturalny barwnik występujący w pomarańczach, który nadaje im pomarańczowy kolor.
B. Chlorofil to zielony barwnik, który występuje głównie w nadziemnych częściach roślin (liściach i łodygach), odpowiadający za ich zielony kolor.
C. Osoby z wysoką zwartością naturalnego barwnika (melaniny) w skórze posiadają jasną karnację i są bardziej narażone na promieniowanie UV.
D. Ze względu na swoje właściwości rozjaśniające i wybielające tlenek tytanu(IV) jest stosowany jako barwnik w kosmetykach, farbach i lekach w celu uzyskania czystej bieli.
E. Szafran to jedna z najdroższych przypraw, która poza walorem smakowym nadaje pożywieniu piękny złocistożółty kolor.
F. Koszenila, inaczej kwas karminowy lub karmina, to organiczny związek chemiczny, a zarazem naturalny ciemnoczerwony barwnik pochodzenia roślinnego.

6. Zeaksantyna, związek o wzorze sumarycznym $C_{40}H_{56}O_2$, to żółtoczerwony barwnik występujący w ziarnach kukurydzy, owocach dzikiej róży i rokitnika zwyczajnego. Poniżej podano wzór zeaksantyny.



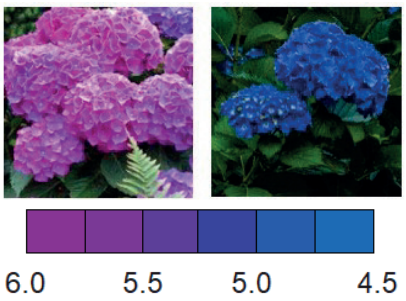
Wybierz zdania prawdziwe dotyczące tego związku.
A. Jest związkiem nienasyconym.
B. Związek ten należy do alkoholi polihydroksylowych.
C. Stosunek masowy pierwiastków w tym związku wynosi C : H : O = 20 : 28 : 1.
D. Do jednej cząsteczki tego związku można przyłączyć maksymalnie 9 cząsteczek wodoru.

7. Podaj nazwę barwnika, o którym wiadomo, że:
- należy do najstarszych i najbardziej popularnych barwników używanych do farbowania tkanin na całym świecie;
- jest naturalnym barwnikiem, który można pozyskać z kilku różnych gatunków roślin, na przykład z urzetu barwierskiego; obecnie może być także syntezowany na drodze reakcji chemicznej;
- jego barwa jest mieszanką głębokiego niebieskiego i fioletowego koloru;
- powszechnie znany jest jako główny barwnik dżinsów.

8. Błękit Thénarda ($Co(AlO_2)_2$) to niebieski pigment stosowany do wyrobu farb używanych do malowania szkła i porcelany. Można go otrzymać w wyniku stapiania dwóch tlenków, z których jeden to tlenek metalu dwuwartościowego. Podaj wzory i nazwy systematyczne tych tlenków, oraz określ typ reakcji w której powstaje błękit Thénarda.

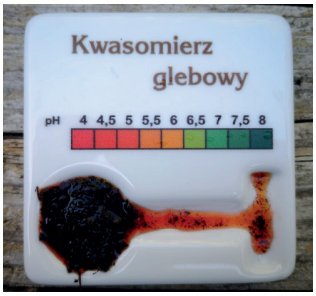
9. Mama Karola zasadziła w swoim ogrodzie hortensję, jednak barwa niebieska jaką przyjęły jej kwiaty nie przypadła jej do gustu. Postanowiła zakupić preparat, który pozwoli jej zmienić kolor płatków na fioletowy. W doborze właściwego preparatu miała jej pomóc skala dostarczona przez sprzedawcę kwiatów, obrazująca, jaką barwę przyjmują płatki hortensji w zależności od pH podłoża. Wskaż, który z produktów dostępnych na rynku, wymienionych poniżej powinna kupić mama Karola do nawiezienia ziemi pod hortensją.

kwasek cytrynowy
wapno nawozowe
piasek
ocet
sól kuchenna



10. Niezapominajki najczęściej kojarzą się z niebieską barwą kwiatów. Jednak są one bardzo wrażliwe na odczyn gleby. Rośliny o kwiatach niebieskich rosną na glebie o odczynie obojętnym, natomiast na glebie o odczynie kwaśnym niezapominajka ma kwiaty różowe.
Wybierz w każdym zdaniu właściwe uzupełnienie, tak aby zdania były prawdziwe.
Gleba na pewnym polu uprawnym ma pH równe 7,0. Niezapominajki rosnące na tym polu będą miały kolor (niebieski / różowy). Jeżeli ogrodnik chce hodować kwiaty w innym kolorze, to musi zastosować nawóz, który (obniży / podwyższy) pH gleby. Może w tym celu zastosować (saletrę amonową – nawóz, który zawiera azotan(V) amonu / wapniak – nawóz zawierający węglan wapnia).

11. Policja odebrała zgłoszenie o popełnieniu wykroczenia. Po dotarciu na miejsce okazało się, że zgłoszenia dokonał jeden z sąsiadów, który twierdził, że z jego posesji skradziono ziemię do kwiatów, którą kilka dni wcześniej wapnował. Policjanci pobrali próbkę ziemi „skradzionej", a następnie przeprowadzili test, którego wynik pokazano na rysunku obok. Uzasadnij, czy oskarżenie sąsiada było słuszne.



https://www.magdalenamarkiewicz.com/blog/test-kwasomierzy-ogrodowych/

12. Barwa wywaru z czerwonej kapusty zmienia się w zależności od pH roztworu, do którego jest dodany. Poniżej podano skalę barw wywaru z czerwonej kapusty oraz pH roztworów wybranych produktów.



Produkt	pH	Produkt	pH
sok cytrynowy	2,4	napar z herbaty czarnej	5,5
napój typu cola	2,5	mleko	6,5
ocet	2,9	woda morska	8,4
sok pomarańczowy	3,5	mydło	9–10
napar z kawy	5,0	kret do rur	≈13,5

Skala barw wywaru z czerwonej kapusty.
(Źródło:http://www.foton.if.uj.edu.pl/documents/12579485/f0c56df0-90 5b-4ef4-af0b-dcc2395edebf)

Zosia postanowiła namalować „chemiczny obraz". W tym celu arkusz bibuły filtracyjnej zamalowała wywarem z czerwonej kapusty i zostawiła do wyschnięcia. Odpowiedz na pytanie: Roztworów których substancji z życia codziennego powinna użyć, jeżeli na obrazie ma być bukiet czerwonych tulipanów w niebieskim wazonie i żółte motyle.

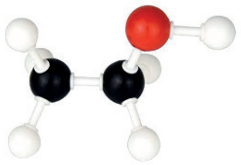
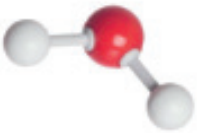
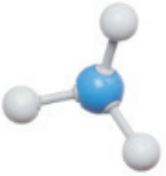
13. Poniżej podano przykłady różnych przemian fizycznych i chemicznych. Spośród nich wybierz reakcje chemiczne w trakcie których następuje zmiana barwy.

rdzewienie żelaza | dodanie wody bromowej do smalcu | dodanie kryształków $KMnO_4$ do wody | sublimacja jodu | wprowadzenie kilku kropel kwasu solnego do zasady sodowej | dodanie cukru do wody | ogrzewanie cukru | dodanie stężonego roztworu HNO_3 do wełny | ogrzewanie wodorotlenku miedzi(II) | dodanie gipsu krystalicznego do roztworu HCl

14. Do barw podstawowych, czyli takich, których nie można otrzymać poprzez mieszanie innych kolorów, należy barwa czerwona, żółta i niebieska. Spośród podanych niżej substancji wybierz kolejno metal, niemetal, związek nieorganiczny i organiczny, które mają taką samą barwę zaliczaną do barw podstawowych

ozon | miedź | rtęć | siarka | chlor | złoto | tlenek miedzi(I) | siarczan(VI) miedzi(II) – woda(1/5) | jodek ołowiu(II) | etanol | nitrobenzen

15. W tabeli poniżej znajdują się modele kulkowe 5 cząsteczek.

				
MODEL 1	MODEL 2	MODEL 3	MODEL 4	MODEL 5

W każdym zdaniu wybierz właściwe uzupełnienie, tak, aby zdania były prawdziwe. Przyjmij, że do danego koloru kuli można przypisać tylko jeden atom pierwiastka.

Cząsteczka przedstawiona na modelu (2 / 5) tworzy w wodzie jon NH_4^+. Kolor biały można przypisać atomom (wodoru / chloru), czerwony atomom (azotu / tlenu) a czarny atomom (węgla / siarki). Model 1 odzwierciedla budowę cząsteczki (metanu / czterochlorku węgla). Roztwór wodny w którym znajdują się cząsteczki siarkowodoru przedstawione na modelu (3 / 4) ma odczyn (kwasowy / obojętny / zasadowy). Cząsteczkę alkoholu przedstawia model (1 / 2).

16. Niektóre pierwiastki np. miedź tworzą związki chemiczne o różnych barwach. Połącz barwy związków miedzi (1 – 5) z ich nazwami systematycznymi (A – E) oraz podaj wzory chemiczne tych związków.

	Barwa
1.	CZARNA
2.	ZIELONA
3.	CEGLASTOCZERWONA
4.	BIAŁA
5.	NIEBIESKA

	Nazwa związku miedzi
A.	tlenek miedzi(I)
B.	tlenek miedzi(II)
C.	azotan(V) miedzi(II)–woda(1/3)
D.	węglan miedzi(II)
E.	siarczan(VI) miedzi(II)

17. Poniżej pokazano, na jaki kolor zabarwi się płomień po wprowadzeniu do niego jonów pewnych metali. Na podstawie opisu odgadnij o jakich metalach jest mowa. Podaj ich nazwę.

	Barwa płomienia	Opis pierwiastka
1.		W atomie tego pierwiastka elektrony obsadzają 6 powłok elektronowych, a na ostatniej z nich znajdują się dwa elektrony.
3.		Jony tego pierwiastka można znaleźć w wodzie wapiennej.
5.		Najbardziej aktywny metal czwartego okresu.

	Barwa płomienia	Opis pierwiastka
2.		Jeden z pierwiastków, którego jony wchodzą w skład głównego składnika soli kuchennej.
4.		Najlżejszy metal.
6.		Ten metal nie wypiera wodoru z roztworów kwasów i jest dobrym przewodnikiem prądu oraz ciepła. Przedmioty wykonane z tego metalu na powietrzu pokrywają się patyną.

!

18. W poniższej tabeli podano nazwy sześciu pierwiastków chemicznych. Uzupełnij tę tabelę: podaj stan skupienia danego pierwiastka w temperaturze pokojowej, określ jego barwę oraz rodzaj substancji (metal/niemetal).

Barwy dopasuj z podanych: zielonożółta, żółta, różowa, srebrzystobiała, brunatnoczerwona.

	Nazwa pierwiastka chemicznego	Stan skupienia w temp. pokojowej	Barwa	Rodzaj substancji (metal/niemetal)
1.	SÓD			
2.	SIARKA			
3.	BROM			
4.	RTĘĆ			
5.	MIEDŹ			
6.	CHLOR			

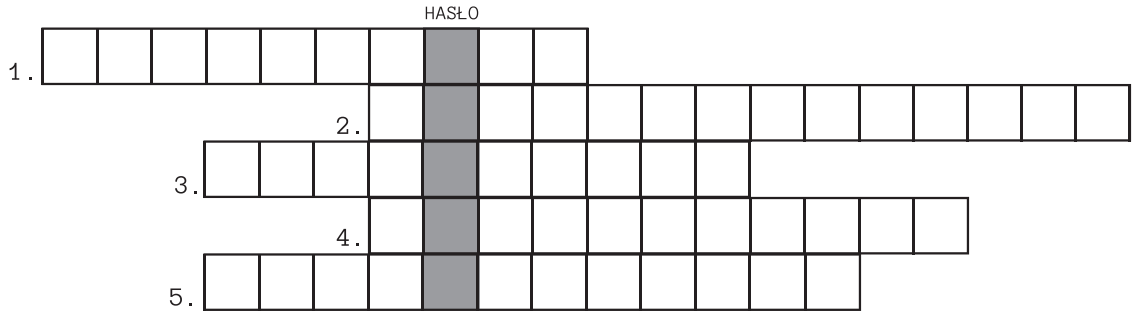
19. Poniżej podano dwie informacje o pewnym pierwiastku.

a. Pierwiastek ten jest niemetalem.

b. Spala się niebieskim płomieniem (reakcja 1), a w trakcie tego spalania wydziela się gaz o nieprzyjemnym zapachu. Wydzielany gaz wprowadzony do wody (reakcja 2) z dodatkiem oranżu metylowego zmienia zabarwienie roztworu na kolor czerwony.

Podaj symbol i barwę tego pierwiastka oraz zapisz równania reakcji 1 i 2.

20. Grecka nazwa pewnego pierwiastka chemicznego oznacza „kolor", ponieważ jego związki są barwne. Rozwiąż logogryf, którego hasłem jest polska nazwa tego pierwiastka.



1. Metoda rozdziału, która polega na częściowym odparowaniu składników ciekłej mieszaniny a następnie ich skropleniu. Proces ten stosowany jest przy produkcji barwników.
2. Metoda rozdziału mieszanin, która wykorzystuje różnice w powinowactwie (ruchliwości) składników mieszaniny do fazy ruchomej i nieruchomej. Pozwala np. na identyfikację składników czarnego tuszu.
3. Nazwa procesu wykorzystywanego do otrzymywania koszenili. Wysuszone i sproszkowane owady (czerwce kaktusowe) zalewa się gorącą wodą, a następnie roztwór zawierający barwnik odparowuje się do suchej masy.
4. Naczynie laboratoryjne, służące do rozdzielania dwu niemieszających się cieczy.
5. Sproszkowany malachit (w starożytnym Egipcie był stosowany jako barwnik kosmetyczny do tworzenia cieni do powiek) dodano do wody i wytrząśnięto. Po pewnym czasie substancja stała opadła na dno naczynia. Wpisz do logogryfu nazwę tego procesu.

21. Zielony odcień szkła jest skutkiem dodania do masy szklanej pewnego związku nieorganicznego X_nY_m. Podaj wzór sumaryczny i nazwę tego związku, jeżeli wiadomo, że:
- jest to związek jonowy,
- w jonie prostym jednego z pierwiastków są 24 cząstki naładowane dodatnio i 21 cząstek naładowanych ujemnie,
- odmianą alotropową pierwiastka Y jest ozon.

22. Uwodniony siarczan(VI) miedzi(II) tworzy niebieskie kryształy, natomiast kryształy bezwodnego siarczanu(VI) miedzi(II) są koloru białego. Poniżej przedstawiono schemat odwracalnych reakcji: odwodnienia hydratu siarczanu(VI) miedzi(II) i uwodnienia bezwodnego siarczanu(VI) miedzi(II).



https://www.tutormyself.com/edexcel-igcse-2017chem-318/

W wyniku ogrzewania uwodnionego siarczanu(VI) miedzi(II) o masie 12,5 g otrzymano bezwodną sól $CuSO_4$ o masie 8,0 g.
Na podstawie schematu reakcji oraz podanych informacji określ, czy poniższe zdania są prawdziwe czy fałszywe.
1. x we wzorze $CuSO_4 \cdot xH_2O$ wynosi 5.
2. Należy ogrzać białe kryształy związku, aby otrzymać kryształy niebieskie.
3. Zawartość procentowa jonów miedzi(II) w związku barwy niebieskiej jest mniejsza niż w związku barwy białej.
4. Podczas dodawania wody do białych kryształów bezwodnego $CuSO_4$ energia na sposób ciepła jest przekazywana z otoczenia do układu.

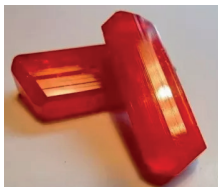
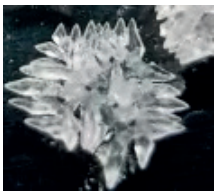
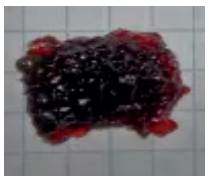
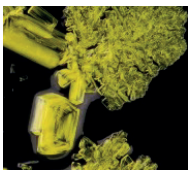
23. Dopasuj wzory poniższych soli do właściwego ich opisu i zdjęcia kryształu.

$MnCO_3$ | K_2CrO_4 | KI | $Co(NO_3)_2$ | $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ |
$K_2Cr_2O_7$ | $Ni(NO_3)_2 \cdot 7H_2O$ | $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

KRYSZTAŁ 1	OPIS	KRYSZTAŁ 2	OPIS
	W sieci krystalicznej tej soli występują dwudodatnie jony metalu, dwuujemne jony oraz cząsteczki wody. Każdy z kationów ma 24 elektrony.		W sieci krystalicznej tej soli występują dwudodatnie jony metalu i jednoujemne jony oraz cząsteczki wody.
KRYSZTAŁ 3	**OPIS**	**KRYSZTAŁ 4**	**OPIS**
	W sieci krystalicznej tej soli występują dwudodatnie jony metalu i dwuujemne jony.		W sieci krystalicznej tej soli występują dwudodatnie jony metalu, dwuujemne jony oraz cząsteczki wody.

cd.23 Dopasuj wzory poniższych soli do właściwego ich opisu i zdjęcia kryształu.

$MnCO_3$ | K_2CrO_4 | KI | $Co(NO_3)_2$ | $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ |
$K_2Cr_2O_7$ | $Ni(NO_3)_2 \cdot 7H_2O$ | $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

KRYSZTAŁ 5	OPIS	KRYSZTAŁ 6	OPIS
	W sieci krystalicznej tej soli występują jednododatnie jony metalu i dwuujemne jony. Stosunek anionów do kationów w tym krysztale wynosi 1 : 2.		W sieci krystalicznej tej soli występują jednododatnie jony metalu i jednoujemne jony.
KRYSZTAŁ 7	**OPIS**	**KRYSZTAŁ 8**	**OPIS**
	W sieci krystalicznej tej soli występują dwudodatnie jony metalu i jednoujemne jony.		W sieci krystalicznej tej soli występują jednododatnie jony metalu i dwuujemne jony. Stosunek kationów do anionów w tym krysztale wynosi 2 : 1.

Źródła zdjęć:
Kryształ 1, 2, 4, 5, 6, 7 – https://en.crystalls.info
Kryształ 3 – http://www.galleries.com/rhodochrosite
Kryształ 8 – http://www.envisioningchemistry.com/crystals

24. Na zdjęciu obok pokazano barwę roztworu pewnej prostej soli nieorganicznej. Sól ta jest stosowana m.in. do produkcji pigmentów oraz barwienia glazury. Podaj nazwę systematyczną i wzór tej soli jeżeli wiadomo że:

- jest to sól kwasu tlenowego,
- kationy budujące kryształ tej soli są dwudodatnie,
- liczba elektronów kationu jest 5 razy większa niż liczba elektronów atomu boru,
- stosunek kationów do anionów w tej soli wynosi 1 : 1,
- liczba atomów tlenu w anionie wynosi 4,
- spośród trzech pierwiastków budujących tę sól, dwa należą do tej samej grupy układu okresowego.



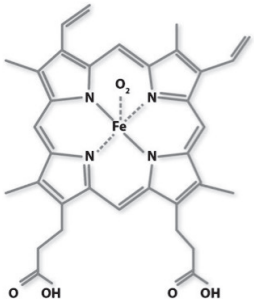
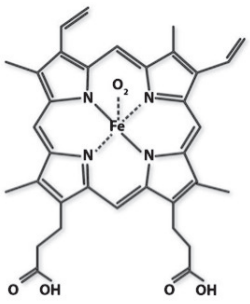
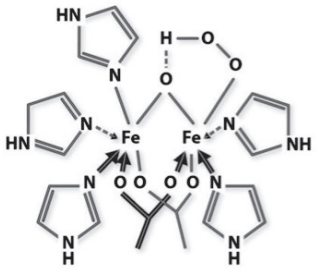
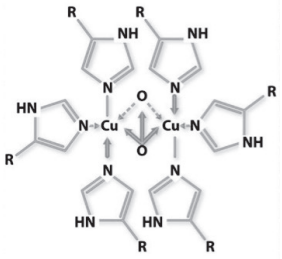
25. Rubin i szafir to kamienie szlachetne, które są odmianami korundu (tlenku glinu – Al_2O_3). Rubin jest czerwony, a szafir niebieski. Barwa danego minerału wynika z domieszki jonów metali, które zastępują jony glinu w sieci krystalicznej. Określ, jakie jony odpowiadają za czerwony kolor rubinu, jeżeli wiadomo, że jon M^{x+} ma 24 protony i 21 elektronów.

26. Padaj w jaki sposób sprawdzisz, czy banan zawiera skrobię. Potrzebny odczynnik wybierz spośród podanych poniżej.

$NaOH_{(aq)}$ | $CuSO_{4(aq)}$ | płyn Lugola | $KMnO_{4(aq)}$ | alkoholowy roztwór fenoloftaleiny | $Br_{2(aq)}$ | $HNO_{3(stęż.)}$

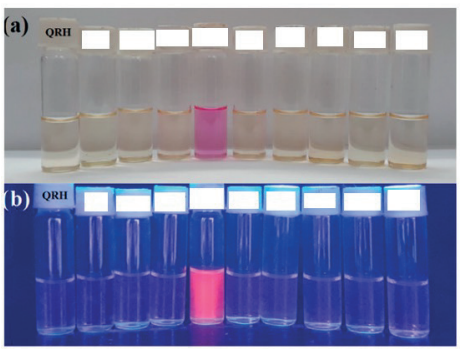
27. Hemoglobina jest czerwonym barwnikiem krwi. Jest związkiem białka i hemu, który zawiera kation żelaza(II) umożliwiający jej wiązanie cząsteczek tlenu. Podaj liczbę protonów, neutronów i elektronów w kationie żelaza(II), który powstał z izotopu ^{56}Fe.

28. Gdy słyszymy słowo krew, większości z nas przychodzi na myśl skojarzenie z kolorem czerwonym. Ale nie wszystkie stworzenia żyjące na ziemi mają krew zabarwioną na ten sam kolor, co ludzie. Krew występuje również w odmianach niebieskich (ośmiornice), zielonych (pijawki), a także fioletowych (sikwiaki), co wiąże się z obecnością w niej specyficznych pigmentów barwiących. Barwa krwi może się zmieniać ze zmianą stężenia tlenu w organizmie, prowadząc niekiedy do całkowitego zaniku koloru krwi. Czerwony kolor krwi pochodzi od hemoglobiny, niebieski od hemocyjaniny, zielony od chlorokruoryny, a fioletowy od hemoerytryny. Wskaż rysunek przedstawiający cząsteczkę hemocyjaniny, jeżeli wiadomo, że występują w niej atomy pierwiastka, którego jony zabarwiają roztwory soli na kolor niebieski.

A.	B.	C.	D.
			

29. Bioluminescencja to emisja światła widzialnego przez organizmy żywe. Znanym przykładem tego zjawiska jest emisja żółto-zielonego światła przez świetliki (robaczki świętojańskie). Bioluminescencję wykazują również niektóre gatunki grzybów. 0,2 g owocującej masy grzyba *Panellus stipticus* wysyła około $2 \cdot 10^{10}$ fotonów na sekundę nieustannie przez wiele dni. Jeżeli założymy, że podana masa grzyba *Panellus stipticus* wysyła światło przez 1 miesiąc, to czy liczba wyemitowanych fotonów będzie większa czy mniejsza niż 1 mol?

30. Chemosensory kolorymetryczne to cząsteczki, które mogą służyć m.in. do wykrywania śladowych ilości jonów (kationów lub anionów) w układzie badanym. Ich działanie polega na selektywnym wiązaniu danego typu jonów w wyniku czego powstaje produkt o charakterystycznej barwie. Poniżej pokazano, jak zachowuje się roztwór metanolowy pewnego chemosensora (oznaczonego w skrócie QRH) po wprowadzeniu do niego jonów: CH_3COO^-, Br^-, SCN^-, PF_6^-, F^- , Cl^-, HSO_4^-, ClO_4^-, I^-.



Rys 1. Wizualna zmiana koloru po dodaniu anionów do QRH w roztworze metanolu odpowiednio w świetle (a) dziennym i (b) UV. https://doi.org/10.3390/compounds1010004

Wskaż na które aniony czuły jest sensor, jeżeli wiadomo, że:

- aniony te występują w roztworze kwasu tlenowego
- w skład tych anionów wchodzą atomy pierwszej i szesnastej grupy układu okresowego
- aniony te mogą ulegać dalszej dysocjacji