

Informator
o egzaminie eksternistycznym
z zakresu szkoły podstawowej
przeprowadzanym od sesji jesiennej 2019 r.

Chemia

opracowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną
we współpracy z okręgowymi komisjami egzaminacyjnymi
w Gdańsku, Jaworznie, Krakowie, Łodzi,
Łomży, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu

Warszawa 2017

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z CHEMII

WYMAGANIA OGÓLNE

- I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Zdający:
 1. pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych;
 2. ocenia wiarygodność uzyskanych danych;
 3. konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji.
- II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Zdający:
 1. opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych;
 2. wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne;
 3. respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska;
 4. wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;
 5. wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
 6. stosuje poprawną terminologię;
 7. wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.
- III. Opanowanie czynności praktycznych. Zdający:
 1. bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi;
 2. projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne;
 3. rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
 4. przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. Substancje i ich właściwości. Zdający:
 - 1) opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów, np. soli kuchennej, cukru, mąki, wody, węgla, glinu, miedzi, cynku, żelaza; projektuje doświadczenia, w celu zbadania wybranych właściwości substancji;
 - 2) rozpoznaje znaki ostrzegawcze (piktogramy) stosowane przy oznakowaniu substancji niebezpiecznych; wymienia podstawowe zasady bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi;
 - 3) opisuje stany skupienia materii;
 - 4) tłumaczy, na czym polegają zjawiska dyfuzji, rozpuszczania, zmiany stanu skupienia;
 - 5) opisuje cechy mieszanin jednorodnych i niejednorodnych;
 - 6) potrafi sporządzić mieszaniny i dobrać metodę rozdzielania składników mieszanin (np. sączenie, destylacja, rozdzielanie cieczy w rozdzielaczu); wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają jej rozdzielenie;
 - 7) opisuje różnice między mieszaniną a związkiem chemicznym lub pierwiastkiem;
 - 8) klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości;
 - 9) posługuje się symbolami pierwiastków i stosuje je do zapisywania wzorów chemicznych: H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, Sn, I, Ba, Au, Hg, Pb;

10) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

2. Wewnętrzna budowa materii. Zdający:

- 1) posługuje się pojęciem pierwiastka chemicznego jako zbioru atomów o danej liczbie atomowej Z ;
- 2) opisuje skład atomu (jądro: protony i neutrony, elektrony); na podstawie położenia pierwiastka w układzie okresowym określa liczbę powłok elektronowych w atomie oraz liczbę elektronów zewnętrznej powłoki elektronowej dla pierwiastków grup 1.–2. i 13.–18.; określa położenie pierwiastka w układzie okresowym (numer grupy, numer okresu);
- 3) ustala liczbę protonów, elektronów i neutronów w atomie na podstawie liczby atomowej i masowej; stosuje zapis A_ZE ;
- 4) definiuje pojęcie izotopu; opisuje różnice w budowie atomów izotopów, np. wodoru; posiada informacje na temat zastosowań różnych izotopów;
- 5) stosuje pojęcie masy atomowej (średnia masa atomów danego pierwiastka, z uwzględnieniem jego składu izotopowego);
- 6) odczytuje z układu okresowego podstawowe informacje o pierwiastkach (symbol, nazwę, liczbę atomową, masę atomową, rodzaj pierwiastka – metal lub niemetal);
- 7) wyjaśnia związek między podobieństwem właściwości pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego oraz stopniową zmianą właściwości pierwiastków leżących w tym samym okresie (metale – niemetale) a budową atomów;
- 8) opisuje, czym różni się atom od cząsteczki; interpretuje zapisy, np. H_2 , $2H$, $2H_2$;
- 9) opisuje funkcję elektronów zewnętrznej powłoki w łączeniu się atomów; stosuje pojęcie elektroujemności do określania rodzaju wiązań (kowalencyjne, jonowe) w podanych substancjach;
- 10) na przykładzie cząsteczek H_2 , Cl_2 , N_2 , CO_2 , H_2O , HCl , NH_3 , CH_4 opisuje powstawanie wiązań chemicznych; zapisuje wzory sumaryczne i strukturalne tych cząsteczek;
- 11) stosuje pojęcie jonu (kation i anion) i opisuje, jak powstają jony; określa ładunek jonów metali (np. Na, Mg, Al) oraz niemetali (np. O, Cl, S); opisuje powstawanie wiązań jonowych (np. NaCl, MgO);
- 12) porównuje właściwości związków kowalencyjnych i jonowych (stan skupienia, rozpuszczalność w wodzie, temperatura topnienia i temperatura wrzenia, przewodnictwo ciepła i elektryczności);
- 13) określa na podstawie układu okresowego wartościowość (względem wodoru i maksymalną względem tlenu) dla pierwiastków grup: 1., 2., 13., 14., 15., 16. i 17.;
- 14) rysuje wzór strukturalny cząsteczki związku dwupierwiastkowego (o wiązaniach kowalencyjnych) o znanych wartościowościach pierwiastków;
- 15) ustala dla związków dwupierwiastkowych (np. tlenków): nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy, wzór sumaryczny na podstawie wartościowości, wartościowość na podstawie wzoru sumarycznego.

3. Reakcje chemiczne. Zdający:

- 1) opisuje i porównuje zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; podaje przykłady zjawisk fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w otoczeniu człowieka; projektuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną; na podstawie przewidywanych obserwacji klasyfikuje przemiany do reakcji chemicznych i zjawisk fizycznych;
- 2) podaje przykłady różnych typów reakcji (reakcja syntezy, reakcja analizy, reakcja wymiany); wskazuje substraty i produkty;

- 3) zapisuje równania reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej i jonowej; dobiera współczynniki stechiometryczne, stosując prawo zachowania masy i prawo zachowania ładunku;
 - 4) definiuje pojęcia: reakcje egzotermiczne i reakcje endotermiczne; podaje przykłady takich reakcji;
 - 5) wskazuje wpływ katalizatora na przebieg reakcji chemicznej; na podstawie równania reakcji lub opisu jej przebiegu odróżnia reagenty (substraty i produkty) od katalizatora;
 - 6) oblicza masy cząsteczkowe pierwiastków występujących w formie cząsteczek i związków chemicznych;
 - 7) stosuje do obliczeń prawo stałości składu i prawo zachowania masy (wykonuje obliczenia związane ze stechiometrią wzoru chemicznego i równania reakcji chemicznej).
4. Tlen, wodór i ich związki chemiczne. Powietrze. Zdający:
- 1) projektuje doświadczenie polegające na otrzymaniu tlenu oraz zna wybrane właściwości fizyczne i chemiczne tlenu; odczytuje z różnych źródeł (np. układu okresowego pierwiastków, wykresu rozpuszczalności) informacje dotyczące tego pierwiastka; wymienia jego zastosowania; pisze równania reakcji otrzymywania tlenu oraz równania reakcji tlenu z metalami i niemetalami;
 - 2) opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych tlenków (np. tlenku wapnia, tlenku glinu, tlenków żelaza, tlenków węgla, tlenku krzemu(IV), tlenków siarki);
 - 3) wskazuje przyczyny i skutki spadku stężenia ozonu w stratosferze ziemskiej; proponuje sposoby zapobiegania powiększaniu się tzw. dziury ozonowej;
 - 4) wymienia czynniki środowiska, które powodują korozję; proponuje sposoby zabezpieczania produktów zawierających żelazo przed rdzewieniem;
 - 5) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne tlenku węgla(IV) oraz funkcję tego gazu w przyrodzie; projektuje doświadczenie pozwalające otrzymać oraz wykryć tlenek węgla(IV) (np. w powietrzu wydychanym z płuc); pisze równania reakcji otrzymywania tlenku węgla(IV) (np. reakcja spalania węgla w tlenie, rozkład węglanów, reakcja węglanu wapnia z kwasem solnym);
 - 6) opisuje obieg tlenu i węgla w przyrodzie;
 - 7) projektuje doświadczenie polegające na otrzymaniu wodoru oraz zbadaniu jego wybranych właściwości fizycznych i chemicznych; odczytuje z różnych źródeł (np. układu okresowego pierwiastków, wykresu rozpuszczalności) informacje dotyczące tego pierwiastka; wymienia jego zastosowania; pisze równania reakcji otrzymywania wodoru oraz równania reakcji wodoru z niemetalami; opisuje właściwości fizyczne oraz zastosowania wybranych wodorków niemetali (NH_3 , HCl , H_2S);
 - 8) projektuje doświadczenie potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną; opisuje skład i właściwości powietrza;
 - 9) opisuje właściwości fizyczne gazów szlachetnych; wyjaśnia, dlaczego są one bardzo mało aktywne chemicznie; wymienia ich zastosowania;
 - 10) wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; wymienia sposoby postępowania pozwalające chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.
5. Woda i roztwory wodne. Zdający:
- 1) opisuje budowę cząsteczki wody oraz przewiduje zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie;
 - 2) podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, oraz przykłady substancji, które rozpuszczają się w wodzie, tworząc roztwory właściwe; podaje przykłady substancji, które z wodą tworzą koloidy i zawiesiny;

- 3) projektuje doświadczenia dotyczące rozpuszczalności różnych substancji w wodzie;
 - 4) projektuje doświadczenia wykazujące wpływ różnych czynników na szybkość rozpuszczania substancji stałych w wodzie;
 - 5) definiuje rozpuszczalność; podaje różnice między roztworem nasyconym i nienasyconym;
 - 6) odczytuje rozpuszczalność substancji z tabeli rozpuszczalności lub z wykresu rozpuszczalności; oblicza masę substancji, którą można rozpuścić w określonej ilości wody w podanej temperaturze;
 - 7) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: rozpuszczalność, stężenie procentowe (procent masowy), masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość roztworu.
6. Wodorotlenki i kwasy. Zdający:
- 1) rozpoznaje wzory wodorotlenków i kwasów; zapisuje wzory sumaryczne wodorotlenków: NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃, Cu(OH)₂, i kwasów: HCl, H₂S, HNO₃, H₂SO₃, H₂SO₄, H₂CO₃, H₃PO₄, oraz podaje ich nazwy;
 - 2) projektuje doświadczenia, w wyniku których można otrzymać wodorotlenek (rozpuszczalny i trudno rozpuszczalny w wodzie), kwas beztlenowy i tlenowy (np. NaOH, Ca(OH)₂, Cu(OH)₂, HCl, H₃PO₄); zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej;
 - 3) opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów (np. NaOH, Ca(OH)₂, HCl, H₂SO₄);
 - 4) wyjaśnia, na czym polega dysocjacja elektrolityczna zasad i kwasów; definiuje pojęcia: elektrolit i nieelektrolit; zapisuje równania dysocjacji elektrolitycznej zasad i kwasów (w formie stopniowej dla H₂S, H₂CO₃); definiuje kwasy i zasady (zgodnie z teorią Arrheniusa); rozróżnia pojęcia: wodorotlenek i zasada;
 - 5) wskazuje na zastosowania wskaźników, np. fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego; potrafi rozróżnić roztwory kwasów i wodorotlenków za pomocą wskaźników;
 - 6) wymienia rodzaje odczynu roztworu; określa i uzasadnia odczyn roztworu (kwasowy, zasadowy, obojętny);
 - 7) posługuje się skalą pH; interpretuje wartość pH w ujęciu jakościowym (odczyn kwasowy, zasadowy, obojętny); projektuje doświadczenie, które pozwoli zbadać pH produktów występujących w życiu codziennym człowieka (np. żywności, środków czystości);
 - 8) analizuje proces powstawania i skutki kwaśnych opadów; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.
7. Sole. Zdający:
- 1) projektuje doświadczenie oraz wyjaśnia przebieg reakcji zobojętniania (HCl + NaOH); pisze równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej i jonowej;
 - 2) tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczków, azotanów(V), siarczanów(IV), siarczanów(VI), węglanów, fosforanów(V) (ortofosforanów(V)); tworzy nazwy soli na podstawie wzorów; tworzy i zapisuje wzory sumaryczne soli na podstawie nazw;
 - 3) pisze równania reakcji otrzymywania soli (kwas + wodorotlenek (np. Ca(OH)₂), kwas + tlenek metalu, kwas + metal (1. i 2. grupy układu okresowego), wodorotlenek (NaOH, KOH, Ca(OH)₂) + tlenek niemetalu, tlenek metalu + tlenek niemetalu, metal + niemetal) w formie cząsteczkowej;
 - 4) pisze równania dysocjacji elektrolitycznej soli rozpuszczalnych w wodzie;

- 5) wyjaśnia przebieg reakcji strąceniowej; projektuje doświadczenie pozwalające otrzymywać substancje trudno rozpuszczalne (sole i wodorotlenki) w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej; na podstawie tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków przewiduje wynik reakcji strąceniowej;
 - 6) wymienia zastosowania najważniejszych soli: chlorków, węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI) i fosforanów(V) (ortofosforanów(V)).
8. Związki węgla z wodorem – węglowodory. Zdający:
- 1) definiuje pojęcia: węglowodory nasycone (alkany) i nienasycone (alkeny, alkiны);
 - 2) tworzy wzór ogólny szeregu homologicznego alkanów (na podstawie wzorów kolejnych alkanów) i zapisuje wzór sumaryczny alkanu o podanej liczbie atomów węgla; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) alkanów o łańcuchach prostych do pięciu atomów węgla w cząsteczce; podaje ich nazwy systematyczne;
 - 3) opisuje właściwości fizyczne alkanów; wskazuje związek między długością łańcucha węglowego a właściwościami fizycznymi w szeregu alkanów (gęstość, temperatura topnienia i temperatura wrzenia);
 - 4) opisuje właściwości chemiczne (reakcje spalania) alkanów; pisze równania reakcji spalania alkanów przy dużym i małym dostępie tlenu; wyszukuje informacje na temat zastosowań alkanów i je wymienia;
 - 5) tworzy wzory ogólne szeregów homologicznych alkenów i alkinów (na podstawie wzorów kolejnych alkenów i alkinów); zapisuje wzór sumaryczny alkenu i alkinu o podanej liczbie atomów węgla; tworzy nazwy alkenów i alkinów na podstawie nazw odpowiednich alkanów; rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) alkenów i alkinów o łańcuchach prostych do pięciu atomów węgla w cząsteczce;
 - 6) opisuje właściwości fizyczne i chemiczne (spalanie, przyłączanie bromu) etenu i etynu; wyszukuje informacje na temat ich zastosowań i je wymienia;
 - 7) zapisuje równanie reakcji polimeryzacji etenu; opisuje właściwości i zastosowania polietylenu;
 - 8) projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić węglowodory nasycone od nienasyconych;
 - 9) wymienia naturalne źródła węglowodorów;
 - 10) wymienia nazwy produktów destylacji frakcyjnej ropy naftowej, wskazuje ich zastosowania.
9. Pochodne węglowodorów. Zdający:
- 1) pisze wzory sumaryczne, rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne alkoholi monohydroksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce; tworzy ich nazwy systematyczne; dzieli alkohole na mono- i polihydroksylowe;
 - 2) projektuje doświadczenie pozwalające zbadać wybrane właściwości fizyczne i chemiczne etanolu; opisuje właściwości i zastosowania metanolu i etanolu; zapisuje równania reakcji spalania metanolu i etanolu; opisuje negatywne skutki działania metanolu i etanolu na organizm ludzki;
 - 3) zapisuje wzór sumaryczny i półstrukturalny (grupowy) propano-1,2,3-triolu (glicerolu); zna jego właściwości fizyczne; wymienia jego zastosowania;
 - 4) podaje przykłady kwasów organicznych występujących w przyrodzie (np. kwas mrówkowy, szczawiowy, cytrynowy) i wymienia ich zastosowania; rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) i strukturalne kwasów monokarboksylowych o łańcuchach prostych zawierających do pięciu atomów węgla w cząsteczce oraz podaje ich nazwy zwyczajowe i systematyczne;

- 5) projektuje doświadczenie pozwalające zbadać właściwości fizyczne i chemiczne kwasu etanowego (octowego); opisuje wybrane właściwości i pisze w formie cząsteczkowej równania reakcji tego kwasu z wodorotlenkami, tlenkami metali, metalami; potrafi zbadać odczyn wodnego roztworu kwasu etanowego (octowego); pisze równanie dysocjacji elektrolitycznej tego kwasu;
 - 6) wyjaśnia, na czym polega reakcja estryfikacji; zapisuje równania reakcji między kwasami karboksylowymi (metanowym, etanowym) i alkoholami (metanolem, etanolem); tworzy nazwy systematyczne i zwyczajowe estrów na podstawie nazw odpowiednich kwasów karboksylowych (metanowego, etanowego) i alkoholi (metanolu, etanolu); planuje doświadczenie pozwalające otrzymać ester o podanej nazwie; opisuje właściwości estrów w aspekcie ich zastosowań.
10. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym. Zdający:
- 1) podaje nazwy i rysuje wzory półstrukturalne (grupowe) długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych nasyconych (palmitynowego, stearynowego) i nienasyconego (oleinowego);
 - 2) opisuje wybrane właściwości fizyczne i chemiczne długołańcuchowych kwasów monokarboksylowych; projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego;
 - 3) opisuje budowę cząsteczki tłuszczu jako estru glicerolu i kwasów tłuszczowych; klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje wybrane właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczenie pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego;
 - 4) opisuje budowę i wybrane właściwości fizyczne i chemiczne aminokwasów na przykładzie (glicyny); pisze równanie reakcji kondensacji dwóch cząsteczek glicyny;
 - 5) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzą w skład cząsteczek białek; definiuje białka jako związki powstające w wyniku kondensacji aminokwasów;
 - 6) projektuje doświadczenie pozwalające zbadać zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich (np. CuSO_4) i chlorku sodu; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek; wymienia czynniki, które wywołują te procesy; projektuje doświadczenia pozwalające wykryć obecność białka za pomocą stężonego roztworu kwasu azotowego(V) w różnych produktach spożywczych;
 - 7) wymienia pierwiastki, których atomy wchodzą w skład cząsteczek cukrów (węglowodanów); klasyfikuje cukry na proste (glukoza, fruktoza) i złożone (sacharoza, skrobia, celuloza);
 - 8) podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; projektuje doświadczenie pozwalające zbadać wybrane właściwości fizyczne glukozy i fruktozy oraz opisuje te właściwości; wymienia i opisuje ich zastosowania tych cukrów;
 - 9) podaje wzór sumaryczny sacharozy; projektuje doświadczenie pozwalające zbadać wybrane właściwości fizyczne sacharozy oraz opisuje te właściwości; wskazuje na zastosowania sacharozy;
 - 10) podaje przykłady występowania skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach fizycznych; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; projektuje doświadczenia pozwalające wykryć obecność skrobi za pomocą roztworu jodu w różnych produktach spożywczych.

CHARAKTERYSTYKA ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO

Arkusz egzaminacyjny z chemii składa się z zadań z zakresu pozyskiwania, przetwarzania i tworzenia informacji, rozumowania i zastosowania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów oraz projektowania czynności praktycznych.

Zadania w arkuszu egzaminacyjnym sprawdzają:

- znajomość podstawowych substancji (pierwiastków i związków chemicznych), ich właściwości i zastosowań oraz ich wpływu na środowisko naturalne, a także zastosowania wiedzy chemicznej w życiu codziennym, w tym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochronę środowiska naturalnego,
- umiejętność odczytywania z układu okresowego podstawowych informacji o pierwiastkach, opisu właściwości substancji i wyjaśniania przebiegu prostych procesów chemicznych, wykonywania prostych obliczeń dotyczących praw chemicznych, a także projektowania prostych doświadczeń chemicznych, rejestrowania ich wyników w różnej formie, formułowania obserwacji, wniosków i wyjaśnień oraz znajomość zasad posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi.

Arkusz zawiera zadania w formie zamkniętej (np. wyboru wielokrotnego, prawda/fałsz, na dobieranie) oraz otwartej, wymagającej od zdającego stworzenia krótkiej wypowiedzi, np. podania wzoru chemicznego, nazwy, cechy, równania reakcji, obliczeń, sformułowania argumentu, hipotezy lub wniosku, wyjaśnienia związków przyczynowo-skutkowych i przebiegu prostych procesów chemicznych. W zadaniach mogą być wykorzystane różnorodne materiały źródłowe, np. układ okresowy pierwiastków, schematy, wykresy i teksty źródłowe.

W arkuszu egzaminacyjnym obok numeru każdego zadania podano liczbę punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.

PRZYKŁADOWY ARKUSZ EGZAMINACYJNY

Przykładowy arkusz egzaminacyjny zawiera instrukcję dla zdającego oraz zestaw zadań egzaminacyjnych. Przykładowe rozwiązania zadań zamieszczonych w arkuszu znajdują się na końcu tej części informatora.



Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny
© CKE 2013

PESEL (wpisuje zdający)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PCH–A1–193

EGZAMIN EKSTERNISTYCZNY Z CHEMII

SZKOŁA PODSTAWOWA

Czas pracy: 120 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1–31). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
6. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.
7. Na karcie punktowania wpisz swój PESEL. Zamaluj pola odpowiadające cyfrom numeru PESEL. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem i zaznacz właściwe. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.
8. Pamiętaj, że w przypadku stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań egzaminacyjnych lub zakłócania prawidłowego przebiegu egzaminu w sposób utrudniający pracę pozostałym osobom zdającym, przewodniczący zespołu nadzorującego przerywa i unieważnia egzamin eksternistyczny.

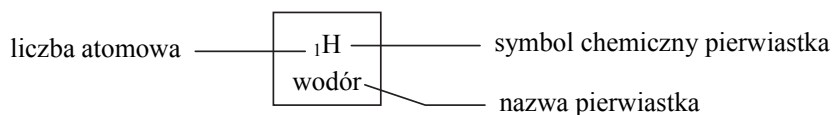
Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **40 punktów**.

Informacja do zadań 1–2.

Poniżej przedstawiono fragment układu okresowego pierwiastków.

	1								18
1	${}^1_1\text{H}$ wodór	2		13	14	15	16	17	${}^2_{18}\text{He}$ hel
2	${}^3_3\text{Li}$ lit	${}^4_4\text{Be}$ beryl		${}^5_5\text{B}$ bor	${}^6_6\text{C}$ węgiel	${}^7_7\text{N}$ azot	${}^8_8\text{O}$ tlen	${}^9_9\text{F}$ fluor	${}^{10}_{10}\text{Ne}$ neon
3	${}^{11}_{11}\text{Na}$ sód	${}^{12}_{12}\text{Mg}$ magnez		${}^{13}_{13}\text{Al}$ glin	${}^{14}_{14}\text{Si}$ krzem	${}^{15}_{15}\text{P}$ fosfor	${}^{16}_{16}\text{S}$ siarka	${}^{17}_{17}\text{Cl}$ chlor	${}^{18}_{18}\text{Ar}$ argon
4	${}^{19}_{19}\text{K}$ potas	${}^{20}_{20}\text{Ca}$ wapń		${}^{31}_{31}\text{Ga}$ gal	${}^{32}_{32}\text{Ge}$ german	${}^{33}_{33}\text{As}$ arsen	${}^{34}_{34}\text{Se}$ selen	${}^{35}_{35}\text{Br}$ brom	${}^{36}_{36}\text{Kr}$ krypton



Zadanie 1. (0–1)

Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	W drugiej grupie układu okresowego pierwiastków znajdują się wyłącznie metale.	P	F
2.	Liczba atomowa boru jest trzy razy większa od liczby atomowej fosforu.	P	F

Zadanie 2. (0–3)

W jądrze atomu pierwiastka, umownie oznaczonego literą E, znajduje się dwa razy więcej protonów niż w jądrze atomu węgla.

2.1. Podaj nazwę pierwiastka E.

.....

2.2. Określ, czy pierwiastek E jest metalem czy niemetalem.

.....

2.3. Podaj liczbę elektronów walencyjnych w atomie pierwiastka E.

.....

Zadanie 3. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Zapisy 2Cl_2 i 2Fe oznaczają

- A. dwa atomy chloru i dwa atomy żelaza.
- B. dwie dwuatomowe cząsteczki chloru i dwa atomy żelaza.
- C. dwa atomy chloru i dwie cząsteczki żelaza.
- D. dwie dwuatomowe cząsteczki chloru i dwie cząsteczki żelaza.

Zadanie 4. (0–1)

Podczas spalania 4,8 g magnezu w tlenie powstało 8 g tlenku magnezu.

Ile gramów tlenu przereagowało z magnezem? Zaznacz prawidłową odpowiedź.

- A. 1,6 g
- B. 2,4 g
- C. 3,2 g
- D. 12,8 g

Zadanie 5. (0–1)

Spośród podanych wzorów wybierz i podkreśl wzór tlenku, w którym wartościowość azotu jest najwyższa.



Zadanie 6. (0–1)

W trzech probówkach oznaczonych numerami 1, 2 i 3 znajdują się gazy: wodór, tlen i tlenek węgla(IV). W celu odróżnienia ich zawartości przeprowadzono próbę z palącym się łuczywem i zanotowano następujące obserwacje.

- Po zbliżeniu palącego się łuczywa do wylotu probówki 1 pojawił się charakterystyczny odgłos wybuchowego spalania.
- Po włożeniu palącego się łuczywa do probówki 2 płomień zgasł.
- Po włożeniu palącego się łuczywa do probówki 3 płomień stał się jaśniejszy i spalanie było bardziej intensywne.

Na podstawie opisu przebiegu doświadczenia uzupełnij tabelę. Wpisz nazwy gazów znajdujących się w poszczególnych probówkach 1–3.

Numer probówki	Nazwa gazu
1.	
2.	
3.	

Zadanie 7. (0–1)

Gazy szlachetne, dzięki swoim właściwościom, znalazły szereg praktycznych zastosowań.

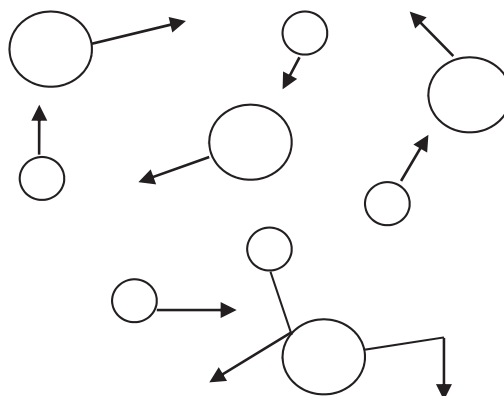
Dokończ zdanie. Wybierz i zaznacz odpowiedź A lub B oraz jej uzasadnienie 1. albo 2.

Hel może być wykorzystany

A.	do napełniania balonów,	ponieważ	1.	jest palny.
B.	jako paliwo raketowe,		2.	ma gęstość mniejszą od gęstości powietrza.

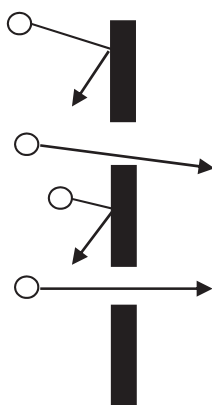
Zadanie 8. (0–1)

W procesie dyfuzji drobiny jednej substancji przenikają do obszaru zajętego przez drobiny innej substancji w sposób bezładny, ulegając licznym zderzeniom (rys. 1.).



rys. 1.

W procesie efuzji drobiny wypływają przez mały otwór w przegrodzie (rys. 2.).



rys. 2.

W obu przypadkach szybkość procesu zwiększa się ze wzrostem temperatury.

Na podstawie: L. J. P. Atkins, *Chemia ogólna*, Warszawa 2004.

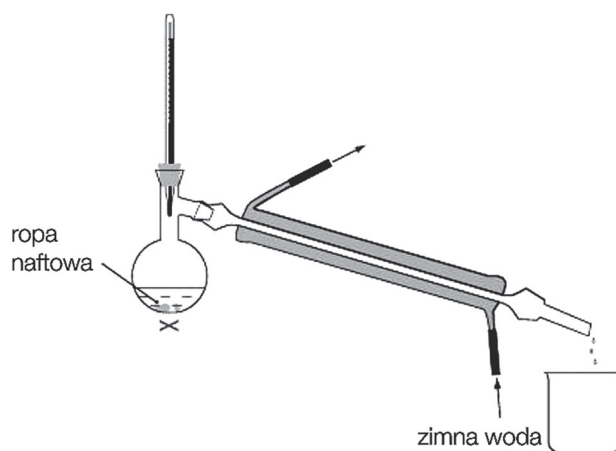
Uzupełnij zdania. Podkreśl jedno poprawne określenie spośród podanych w nawiasach.

Rozprzestrzenianie się zapachu dezodorantu rozpylonego w dużym pomieszczeniu jest przykładem (dyfuzji / efuzji) lotnych drobin dezodorantu. Powstaje wtedy mieszanina (jednorodna / niejednorodna).

W nagrzanym powietrzu zapach dezodorantu rozprzestrzenia się (szybciej / wolniej) niż w zimnym powietrzu.

Zadanie 9. (0–2)

Ropa naftowa jest mieszaniną węglowodorów. Do jej rozdzielania w laboratorium można zastosować zestaw przedstawiony na ilustracji.



9.1. Zapisz nazwę metody rozdzielania mieszanin, którą zastosowano w przedstawionym zestawie.

.....

9.2. Zaznacz właściwość fizyczną, którą muszą różnić się węglowodory, aby ich mieszaninę można było rozdzielić powyższą metodą.

- A. rozpuszczalność w rozpuszczalniku niepolarnym
- B. temperatura wrzenia
- C. temperatura topnienia
- D. gęstość

Zadanie 10. (0–1)

Woda utleniona jest związkiem nietrwałym i ulega rozkładowi na tlen i wodę.

Zapisz równanie reakcji, tak aby przedstawiało opisany proces. Napisz wzory substratów i produktów oraz wpisz współczynniki stechiometryczne.



Informacja do zadań 11. i 12.

Korozja to proces niszczenia powierzchni materiału, najczęściej powierzchni metali i stopów. Najpospolitszym przykładem korozji jest korozja żelaza. W wyniku reakcji żelaza z tlenem atmosferycznym i innymi czynnikami na powierzchni metalu powstają tlenki żelaza, głównie Fe_2O_3 , ale także FeO lub tlenek złożony Fe_3O_4 , czyli $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$.

Na podstawie: I. Król, *Encyklopedia. Chemia*, Kraków 2011.

Zadanie 11. (0–1)

Zaproponuj jeden sposób zabezpieczenia przedmiotu wykonanego z żelaza przed korozją.

.....

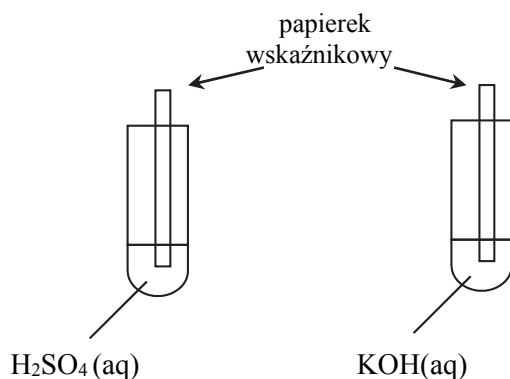
Zadanie 12. (0–1)

Napisz nazwy systematyczne obu tlenków żelaza, które powstają na powierzchni korodującego metalu.

Wzór tlenku żelaza	Nazwa systematyczna tlenku żelaza
Fe_2O_3	
FeO	

Zadanie 13. (0–1)

W probówkach znajdują się wodne roztwory kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku potasu. W celu ich rozróżnienia użyto uniwersalnego papierka wskaźnikowego. Schemat doświadczenia przedstawiono na rysunku.



Uzupełnij zdania. Wybierz i podkreśl jedno poprawne określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

W probówce z roztworem wodnym kwasu siarkowego(VI) uniwersalny papierek wskaźnikowy zabarwił się na kolor (czerwony / żółty / niebieski), co świadczy o (zasadowym / obojętnym / kwasowym) odczynie.

W probówce z roztworem wodnym wodorotlenku potasu uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił barwę na (czerwoną / żółtą / niebieską). Roztwór ten wykazuje odczyn (kwasowy / obojętny / zasadowy).

Zadanie 14. (0–2)

Kwaśne opady powstają m. in. w wyniku emisji do atmosfery tlenku siarki(IV) SO_2 (będącego produktem ubocznym spalania paliw, np. węgla kopalnego) oraz tlenków azotu znajdujących się m. in. w spalinach samochodowych.

Na podstawie: L. J. P. Atkins, *Chemia ogólna*, Warszawa 2004.

14.1. Podaj jeden przykład negatywnego oddziaływania kwaśnych opadów na środowisko przyrodnicze.

.....

.....

14.2. Zaproponuj jedną metodę postępowania, dzięki której można ograniczyć powstawanie kwaśnych opadów.

.....

.....

Zadanie 15. (0–1)

W tabeli przedstawiono informacje dotyczące rozpuszczalności wybranych soli w wodzie w temperaturze 25 °C.

	CO_3^{2-}	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-
Mg^{2+}	N	R	R	R
K^+	R	R	R	R
Ca^{2+}	N	R	N	R

„R” – oznacza substancję dobrze lub bardzo dobrze rozpuszczalną w wodzie

„N” – oznacza substancję praktycznie nierozpuszczalną w wodzie

Na podstawie: W. Mizerski, *Małe tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	Po zmieszaniu wodnego roztworu azotanu(V) wapnia i wodnego roztworu węglanu potasu wytrąci się osad.	P	F
2.	Siarczan(VI) magnezu i węglan magnezu dobrze rozpuszczają się w wodzie.	P	F

Zadanie 16. (0–1)

Uzupełnij tabelę, tak aby otrzymać projekt doświadczenia, które pozwoli na identyfikację tlenku węgla(IV). Wybierz i zaznacz nazwę odczynnika A lub B oraz poprawną obserwację C albo D.

<u>Czynności:</u>	A. wodę wapienną.	<u>Obserwacja:</u>	C. zmętnieje.
Do kolby należy wlać	B. wodny roztwór wodorotlenku potasu.	Po wprowadzeniu gazu roztwór w kolbie	D. zabarwi się na czerwono.

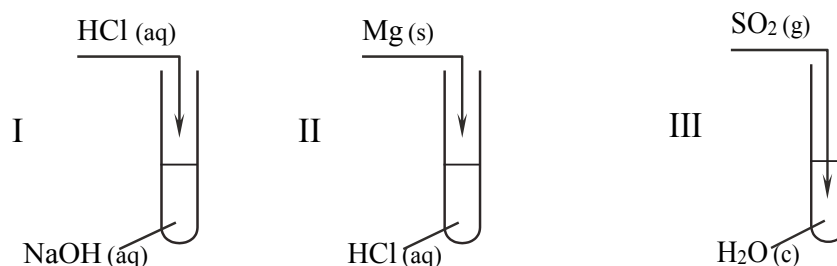
Zadanie 17. (0–2)

Dokończ poniższe równania reakcji dysocjacji jonowej (elektrolitycznej) następujących związków.



Informacja do zadań 18. i 19.

Przeprowadzono trzy doświadczenia, których przebieg zilustrowano rysunkami I–III.



Zadanie 18. (0–1)

Uzupełnij zdania będące wnioskami z doświadczeń. Wpisz w każde wykropkowane miejsce numer jednej probówki.

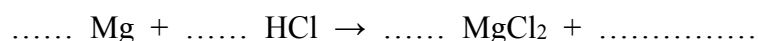
Po zmieszaniu reagentów w probówce nr powstaje roztwór kwasu siarkowego(IV) o $\text{pH} < 7$.

Reakcja zobojętnienia zachodzi w probówce nr

W probówce nr jednym z produktów reakcji jest wodór.

Zadanie 19. (0–1)

Uzupełnij równanie reakcji zachodzącej w probówce nr II. Wpisz wzór produktu reakcji. Dobierz współczynniki stechiometryczne.



Zadanie 23. (0–1)

Uzupełnij tabelę. Wpisz wzór półstrukturalny (grupowy) etanolu i nazwę systematyczną związku o wzorze $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$.

Nazwa systematyczna	Wzór półstrukturalny (grupowy)
etanol	
	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

Zadanie 24. (0–1)

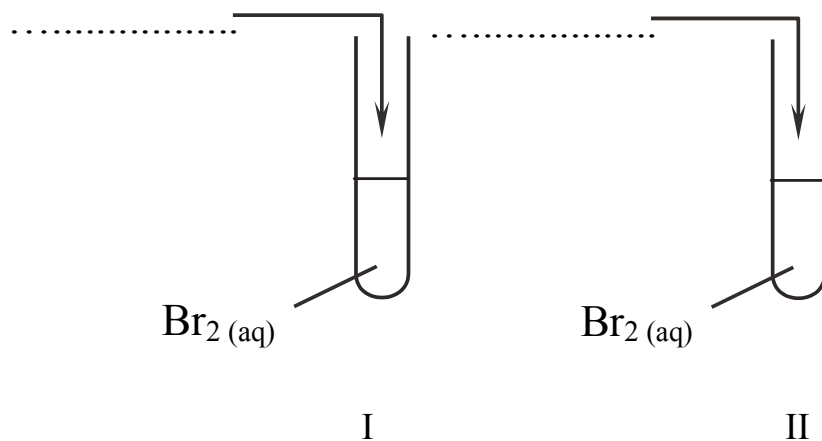
Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeżeli zdanie jest fałszywe.

1.	Glicerol jest związkiem organicznym z grupy estrów.	P	F
2.	Glicerol jest bezbarwną, oleistą cieczą, która miesza się z wodą.	P	F

Zadanie 25. (0–1)

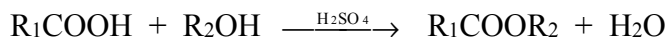
W celu odróżnienia dwóch wyższych kwasów tłuszczowych: kwasu oleinowego (kwasu oktadek-9-enowego) i kwasu stearynowego (kwasu oktadekanowego) wprowadzono je do wody bromowej $\text{Br}_2(\text{aq})$. Zawartość probówek wymieszano i zaobserwowano, że w probówce I woda bromowa nie zmieniła brunatnej barwy, a w probówce II się odbarwiła.

Na podstawie podanych informacji uzupełnij schemat doświadczenia. Wpisz w odpowiednie miejsca wzory badanych kwasów.



Informacja do zadań 26. i 27.

Estry to ciecze lub ciała stałe trudno rozpuszczalne w wodzie. Charakteryzują się na ogół przyjemnymi zapachami kwiatów i owoców. Estry powstają m. in. w reakcji kwasów karboksylowych z alkoholami w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI). Reakcja tworzenia estrów nosi nazwę reakcji estryfikacji i jest opisana schematem:



Poniżej podano nazwy i wzory wybranych estrów oraz charakterystyczny dla nich zapach.

Nazwa estru	Wzór estru	Zapach
mrówczan (metanian) etylu	HCOOC ₂ H ₅	rumu
octan (etanian) butylu	CH ₃ COOC ₄ H ₉	bananów
octan (etanian)pentyłu	CH ₃ COOC ₅ H ₁₁	gruszek

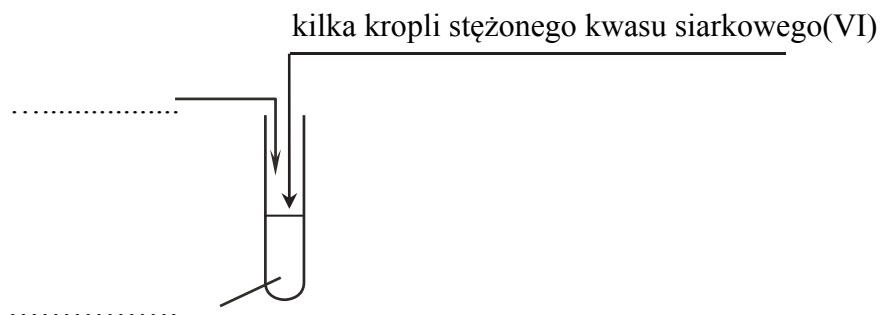
Na podstawie: I. Król, *Encyklopedia. Chemia*, Kraków 2011.

Zadanie 26. (0–2)

Na podstawie informacji zaprojektuj doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz ester o nazwie mrówczan (metanian) etylu. W tym celu:

26.1. Uzupełnij schemat doświadczenia. Wpisz wzory odczynników wybrane spośród niżej podanych.

- CH₃COOH
- HCOOH
- CH₃OH
- C₂H₅OH



26.2. Napisz jedną obserwację, która potwierdzi, że otrzymany ester to mrówczan etylu.

.....

Zadanie 27. (0–1)

Uzupełnij równanie reakcji estryfikacji. Zapisz wzory brakujących substratów oraz wzór drugiego produktu.



Zadanie 28. (0–1)

Na przekrojony banan naniesiono kroplę jodiny i po chwili zaobserwowano pojawienie się granatowego zabarwienia w miejscu dodania odczynnika.

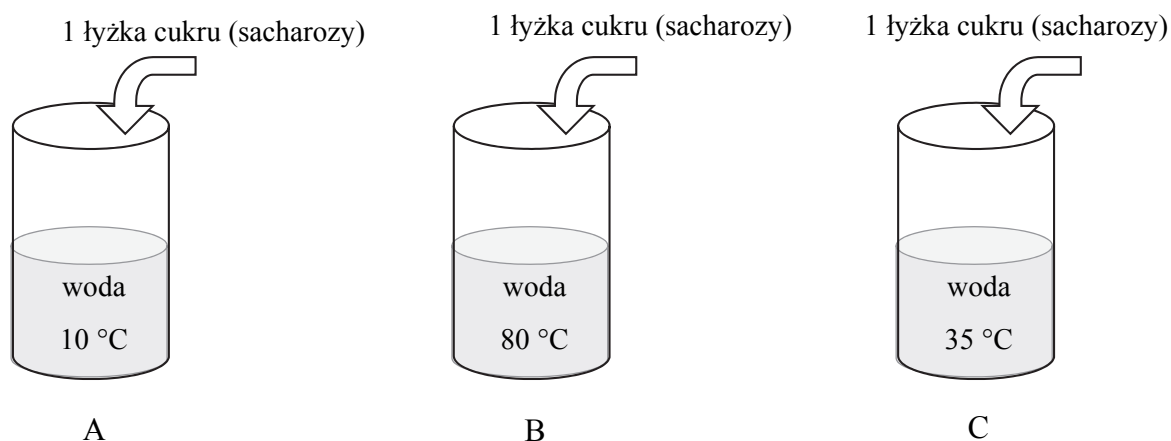
Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Przeprowadzona próba potwierdza, że banan zawiera

- A. białko.
- B. celulozę.
- C. skrobię.
- D. glukozę.

Zadanie 29. (0–1)

W celu zbadania wpływu pewnego czynnika na szybkość rozpuszczania cukru (sacharozy) w wodzie przeprowadzono następujące doświadczenie. Przygotowano trzy szklanki, do których wlewano jednakową objętość wody o różnej temperaturze. Do każdej z nich wsypano jedną łyżkę cukru (o jednakowej masie i takim samym stopniu rozdrobnienia). Cukier rozpuścił się we wszystkich naczyniach, jednak w różnym czasie.



Uzupełnij zdania. Wpisz w wykropkowane miejsca poprawne odpowiedzi.

Cukier rozpuścił się najszybciej w szklance oznaczonej literą

W doświadczeniu badano zależność szybkości rozpuszczania cukru w wodzie od

Zadanie 30. (0–1)

Uzupełnij zdania. Podkreśl jedno poprawne określenie spośród podanych w nawiasach.

Białka są związkami wielkocząsteczkowymi zbudowanymi z reszt (aminokwasów / cukrów prostych).

Skrobia jest materiałem (zapasowym / budulcowym) roślin.

Zadanie 31. (0–1)

20 gramów sacharozy rozpuszczono w wodzie i otrzymano 200 gramów roztworu.

Oblicz stężenie otrzymanego roztworu w procentach masowych.

Obliczenia:																												
Odpowiedź:																												

BRUDNOPIS

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA ZADAŃ ZAMIESZCZONYCH W ARKUSZU EGZAMINACYJNYM

Nr zad.	Poprawne rozwiązanie zadania								
1.	1. fałsz 2. fałsz								
2.	2.1. magnez (Mg)								
	2.2. (Pierwiastek E jest) metalem.								
	2.3. dwa (elektrony walencyjne)								
3.	B. dwie dwuatomowe cząsteczki chloru i dwa atomy żelaza.								
4.	C. 3,2 g								
5.	N ₂ O ₃ <u>NO₂</u> NO								
6.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Numer próbówki</th> <th>Nazwa gazu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>wodór</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>tlenek węgla(IV)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>tlen</td> </tr> </tbody> </table>	Numer próbówki	Nazwa gazu	1.	wodór	2.	tlenek węgla(IV)	3.	tlen
	Numer próbówki	Nazwa gazu							
	1.	wodór							
	2.	tlenek węgla(IV)							
3.	tlen								
7.	A. 2.								
8.	Rozprzestrzenianie się zapachu dezodorantu rozpylonego w dużym pomieszczeniu jest przykładem (<u>dyfuzji</u> / efuzji) lotnych drobin dezodorantu. Powstaje wtedy mieszanina (<u>jednorodna</u> / niejednorodna). W nagrzanym powietrzu zapach dezodorantu rozprzestrzenia się (<u>szybciej</u> / wolniej) niż w zimnym powietrzu.								
9.	9.1. destylacja								
	9.2. B. temperatura wrzenia								
10.	$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + (1)\text{O}_2$								
11.	Przykładowe odpowiedzi: powłoka metaliczna (lub nazwa metalu stosowanego w zabezpieczeniach antykorozyjnych np. cynk, cyna), powłoka niemetaliczna (lub np. lakier, farba, tworzywo sztuczne)								

12.	Wzór tlenku żelaza	Nazwa systematyczna tlenku żelaza
	Fe ₂ O ₃	tlenek żelaza(III), tritlenek żelaza
	FeO	tlenek żelaza(II)
13.	<p>W próbówce z roztworem wodnym kwasu siarkowego(VI) uniwersalny papierek wskaźnikowy zabarwił się na kolor (<u>czerwony</u> / <u>żółty</u> / <u>niebieski</u>) co świadczy o (<u>zasadowym</u> / <u>obojętnym</u> / <u>kwasowym</u>) odczynie.</p> <p>W próbówce z roztworem wodnym wodorotlenku potasu uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienił barwę na (<u>czerwoną</u> / <u>żółtą</u> / <u>niebieską</u>). Roztwór ten wykazuje odczyn (<u>kwasowy</u> / <u>obojętny</u> / <u>zasadowy</u>).</p>	
14.	<p>14.1. <u>Przykładowe odpowiedzi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – zakwaszenie gleby – zakwaszenie zbiorników wodnych – niszczenie roślin – zmiany w ekosystemie wodnym – obumieranie organizmów w ekosystemie 	
	<p>14.2. <u>Przykładowe odpowiedzi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystywanie ekologicznych alternatywnych źródeł energii – ograniczenie spalania węgla kopalnych – oczyszczanie spalin – stosowanie katalizatorów spalania 	
15.	<p>1. prawda 2. fałsz</p>	
16.	A.C.	
17.	$\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ $\text{AlCl}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-$	
18.	<p>Po zmieszaniu reagentów w próbówce nr III powstaje roztwór kwasu siarkowego(IV) o pH < 7. Reakcja zobojętnienia zachodzi w próbówce nr I. W próbówce nr II jednym z produktów reakcji jest wodór.</p>	
19.	$\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$	
20.	<p>20.1. CH₄, C₅H₁₂, C₁₉H₄₀</p>	
	<p>20.2. gazowy</p>	
21.	<p>21.1. CH₃–CH₂–CH₃</p>	
	<p>21.2. propen</p>	

22.	<p><u>Przykładowe rozwiązanie:</u></p> <p>m cząsteczkowa $C_3H_8 = 3 \cdot m_C + 8 \cdot m_H = 3 \cdot 12 \text{ u} + 8 \cdot 1 \text{ u} = 44 \text{ u}$</p> <p>Masa cząsteczkowa propanu jest równa 44 u.</p>						
23.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa systematyczna</th> <th>Wzór półstrukturalny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>etanol</td> <td>CH_3-CH_2-OH</td> </tr> <tr> <td>kwas propanowy lub kwas etanokarboksylowy</td> <td>CH_3-CH_2-COOH</td> </tr> </tbody> </table>	Nazwa systematyczna	Wzór półstrukturalny	etanol	CH_3-CH_2-OH	kwas propanowy lub kwas etanokarboksylowy	CH_3-CH_2-COOH
Nazwa systematyczna	Wzór półstrukturalny						
etanol	CH_3-CH_2-OH						
kwas propanowy lub kwas etanokarboksylowy	CH_3-CH_2-COOH						
24.	<p>1. fałsz</p> <p>2. prawda</p>						
25.	<p>W próbówce I: $C_{17}H_{35}COOH$</p> <p>W próbówce II: $C_{17}H_{33}COOH$</p>						
26.	<p>26.1.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>26.2.</p> <p>Kolejność wprowadzania odczynników do próbówki jest dowolna</p> <p>Przykłady odpowiedzi: z próbówki wydziela się przyjemny zapach lub pojawia się zapach rumu lub powstaje charakterystyczny zapach lub inna poprawna odpowiedź, np. mieszanina zapachów lub tworzą się dwie warstwy cieczy (niemieszające się ze sobą)</p>						
27.	$CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$						
28.	C. skrobię.						
29.	<p>Cukier rozpuścił się w pierwszej kolejności w szklance B.</p> <p>W doświadczeniu badano zależność szybkości rozpuszczania cukru w wodzie od temperatury.</p>						
30.	<p>Białka są związkami wielcząsteczkowymi, zbudowanymi z reszt (<u>aminokwasów</u> / cukrów prostych).</p> <p>Skrobia jest materiałem (<u>zapasowym</u> / budulcowym) roślin.</p>						

31.	<p><u>Przykładowe rozwiązanie I:</u></p> $\frac{200 \text{ g}}{20 \text{ g}} = \frac{100\%}{x} \quad x = 10\%$ <p>Stężenie wynosi 10% masowych.</p> <p><u>Przykładowe rozwiązanie II:</u></p> $c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$ $c_p = \frac{20 \text{ g}}{200 \text{ g}} \cdot 100\% = 10\%$
-----	---