

KURATORIUM OŚWIATY
W KRAKOWIE

Kod ucznia

MAŁOPOLSKI KONKURS CHEMICZNY

dla uczniów szkół podstawowych

17 listopada 2020 r.

Etap szkolny

Wypełnia Komisja Etapu Szkolnego

Zadanie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Maksymalna liczba punktów	2	1	1	1	4	1	1	2	4	1
Liczba punktów										
KOD oceniającego										
Liczba punktów po weryfikacji										
KOD weryfikatora										

Zadanie	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUMA
Maksymalna liczba punktów	1	2	3	3	2	2	2	2	2	3	40
Liczba punktów											
KOD oceniającego											
Liczba punktów po weryfikacji											
KOD weryfikatora											

Instrukcja dla ucznia

1. Przed Tobą zestaw 20 zadań konkursowych, na rozwiązanie których masz **90 minut**.
2. Sprawdź, czy arkusz konkursowy zawiera 12 stron (zadania 1–20 i brudnopis). Ewentualny brak zgłoś członkom Komisji Etapu Szkolnego.
3. Na 15 minut przed upływem czasu przeznaczonego na rozwiązanie zadań zostaniesz o tym poinformowany przez członków Komisji Etapu Szkolnego.
4. Nie podpisuj kartek imieniem i/lub nazwiskiem.
5. Stosuj się do poleceń w zadaniach, a rozwiązania i odpowiedzi zapisuj w miejscu na to przeznaczonym.
6. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
Jeśli polecenie w zadaniu zawiera słowo „oblicz”, to przedstawienie obliczeń jest wymagane.
7. Pisz czytelnie. Używaj jedynie pióra lub długopisu. Rozwiązania i odpowiedzi zapisane ołówkiem nie będą oceniane.
8. Nie używaj korektora.
9. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
10. W obliczeniach możesz wykorzystać prosty kalkulator, który wykonuje jedynie cztery podstawowe działania matematyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) oraz pierwiastkowanie i obliczanie procentów. Nie możesz korzystać z kalkulatora w telefonie komórkowym.
11. W trakcie Konkursu możesz korzystać wyłącznie z materiałów dołączonych do zestawu zadań. Materiały te powinny zawierać:
 - układ okresowy pierwiastków,
 - tablicę rozpuszczalności soli i wodorotlenków w wodzie.
12. W obliczeniach stosuj wartości mas atomowych zaokrąglone do jedności.
13. Pamiętaj o dobieraniu współczynników w równaniach reakcji.
14. Pracuj samodzielnie i nie przeszkadzaj innym.

Powodzenia!

Zadanie 1 (2 pkt)

Atom pewnego pierwiastka X znajdującego się w 14 grupie układu okresowego ma masę 28 u.

a) Podaj, ile protonów znajduje się w jądrze atomu tego pierwiastka.

Ilość protonów w jądrze atomu pierwiastka X:.....

b) Wybierz poprawne dokończenie zdania, w tym celu wskaż jedną odpowiedź spośród a, b, c, d.

W jądrze pierwiastka X znajduje się	a	14 elektronów
	b	14 neutronów
	c	28 neutronów
	d	7 neutronów

Zadanie 2 (1 pkt)

Uzupełnij poniższy tekst dotyczący pierwiastków grupy 17. W tym celu wybierz i otocz kółkiem odpowiednie wyrazy lub cyfry podane w nawiasach.

Wśród pierwiastków grupy 17 najlżejsze atomy ma (fluor / chlor / brom / jod). Elektrony w atomie tego pierwiastka znajdują się na (2 / 3 / 4 / 5) powłokach elektronowych. Na ostatniej powłoce znajduje się (2 / 5 / 7 / 9) elektronów, które nazywamy elektronami walencyjnymi.

Zadanie 3 (1 pkt)

Wypełnij tabelę, wpisując literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1	Tlenek sodu ma budowę jonową, co oznacza, że w sieci krystalicznej tego tlenku znajdują się kationy Na^+ i aniony O^{2-} .	
2	W sieci krystalicznej tlenku sodu stosunek liczby kationów do liczby anionów wynosi 2:1	
3	Kryształy tlenku sodu przewodzą prąd elektryczny.	
4	Kation Na^+ , jak również anion O^{2-} na powłokach elektronowych ma 10 elektronów.	

Zadanie 4 (1 pkt)

Wśród podanych równań reakcji wybierz te, które opisują reakcję syntezy. W tym celu napisz numery tych reakcji.

1. $C + O_2 \rightarrow CO_2$
2. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$
3. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
4. $CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

Reakcje syntezy:

Zadanie 5 (4 pkt)

Wodór jest najbardziej rozpowszechnionym pierwiastkiem chemicznym we wszechświecie. Na Ziemi w stanie wolnym występuje w niewielkich ilościach w górnych warstwach atmosfery oraz w gazach wulkanicznych.

W temperaturze pokojowej wodór jest gazem bezbarwnym, bezwonny, słabo rozpuszczalnym w wodzie. W stanie wolnym występuje w cząsteczkach dwuatomowych.

Wodór w wyniku reakcji z pierwiastkami chemicznymi tworzy wodorki.

W laboratorium wodór można otrzymać kilkoma sposobami.

a) **Wybierz poprawne dokończenie zdań (1-2), w tym celu dla każdego zdania wskaż odpowiedź A lub B.**

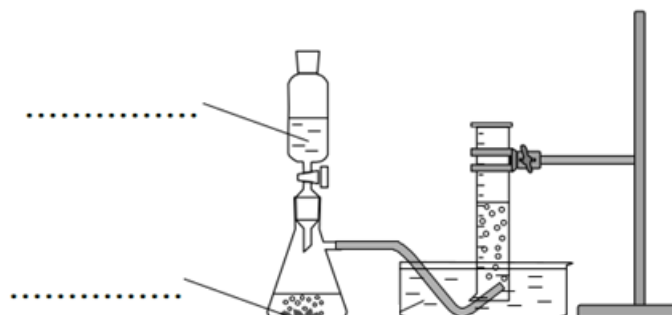
1. Między atomami wodoru w cząsteczce H_2 tworzy się wiązanie	A	atomowe
	B	jonowe
2. Atomy wodoru łącząc się w cząsteczki uzyskują	A	dublet elektronowy (dwa elektrony)
	B	oktet elektronowy (osiem elektronów)

b) **Napisz cząsteczkowe równanie reakcji wodoru z azotem.**

Równanie reakcji:

- c) Uzupełnij poniższy schemat wykonania doświadczenia, w wyniku którego można otrzymać wodór. Wpisz we wskazane miejsca wzory potrzebnych odczynników wybranych spośród podanych poniżej:

Zn, MgO, H₂O, HCl_(aq), NaOH_(aq).



Zadanie 6 (1 pkt)

<i>Elektroujemność wybranych pierwiastków w skali Paulinga</i>							
<i>Pierwiastek</i>	<i>potas</i>	<i>wapń</i>	<i>wodór</i>	<i>fosfor</i>	<i>węgiel</i>	<i>chlor</i>	<i>tlen</i>
<i>Elektroujemność</i>	0,9	1,0	2,1	2,1	2,5	3,0	3,5

Na podstawie różnicy elektroujemności między pierwiastkami, określ rodzaj wiązania w podanych związkach chemicznych: K₂O, CO₂, PH₃, HCl, CaCl₂ i zapisz wzory tych związków w odpowiedniej kolumnie poniższej tabeli.

Wiązanie jonowe	Wiązanie kowalencyjne lub kowalencyjne spolaryzowane

Zadanie 7 (1 pkt)

Wybierz i zaznacz znakiem X poprawne dokończenie zdania.

Tworzenie wiązania między atomem wodoru i tlenu w cząsteczce wody polega na	a	utworzeniu wspólnej pary elektronów pochodzących od atomów, między którymi tworzy się wiązanie.
	b	przekazaniu elektronu walencyjnego z atomu tlenu do atomu wodoru.
	c	przekazaniu elektronu walencyjnego z atomu wodoru do atomu tlenu.
	d	powstaniu wspólnej pary elektronów pochodzących tylko od atomu tlenu.

Zadanie 8 (2 pkt)

Są pierwiastki, których wartościowość w większości tworzonych przez nie związków chemicznych jest stała. Na przykład sód czy wodór zawsze mają wartościowość równą jeden (I).

Istnieją również i takie pierwiastki, które w zależności od rodzaju związku mogą wykazywać różną wartościowość. Na przykład węgiel w związku o wzorze CO przyjmuje wartościowość równą dwa (II), a w dwutlenku węgla CO_2 jego wartościowość wynosi cztery (IV).

Układ okresowy może stanowić pewną pomoc w przewidywaniu maksymalnej wartościowości niektórych pierwiastków w związkach z wodorem lub tlenem.

<https://epodreczniki.pl/a/wartosciowosc-pierwiastkow-chemicznych>

Określ, jaką maksymalną wartościowość względem tlenu i wartościowość względem wodoru może przyjąć chlor, podaj wzory sumaryczne tlenku i wodoru dla tych wartościowości. W tym celu uzupełnij poniższą tabelę.

Wartościowość względem tlenu	Wzór sumaryczny tlenku	Wartościowość względem wodoru	Wzór sumaryczny wodoru

Zadanie 9 (4 pkt)

Siarka z tlenem może tworzyć tlenki, w których przyjmuje różne wartościowości.

a) Określ wartościowość siarki w podanych niżej związkach. W tym celu uzupełnij informacje w poniższej tabeli.

Wzór tlenku	Wartościowość siarki w tlenku
SO_2	
SO_3	

b) Dla tlenku, w którym siarka ma wyższą wartościowość, napisz równanie reakcji tego tlenku z wodą. Podaj systematyczną nazwę powstałego w tej reakcji produktu.

Równanie reakcji:.....

Nazwa produktu:.....

c) Podkreśl, jaką wartość przyjmie pH w roztworze otrzymanym po rozpuszczeniu wybranego przez Ciebie tlenku w wodzie.

pH > 7

pH = 7

pH < 7

Zadanie 10 (1 pkt)

Wybierz i zaznacz znakiem X poprawne dokończenie zdania.

Dyfuzja to	a	połączenie dwóch jąder lekkich w jedno jądro cięższe.
	b	zlewanie cieczy z nad osadu.
	c	opadanie substancji stałych pod wpływem siły ciężkości.
	d	proces polegający na rozprzestrzenianiu i mieszaniu się drobin różnych substancji w wyniku ruchu cząstek.

Zadanie 11 (1 pkt)

W przyrodzie bardzo rzadko można spotkać pojedyncze substancje. Częściej mamy do czynienia z ich mieszaninami. Mieszanina powstaje, gdy zmieszamy ze sobą co najmniej dwie różne substancje.

Mieszaniny mogą zostać utworzone z substancji stałych, cieczy lub gazów.

<https://epodreczniki.pl/a/mieszaniny>

Wymienione poniżej mieszaniny (A-E) podziel na jednorodne i niejednorodne, w tym celu wpisz litery A-E do odpowiedniej kolumny.

- A. woda i olej
- B. woda z niewielką ilością soli kuchennej
- C. mieszanina azotu i tlenu
- D. siarka z opilkami żelaza
- E. piana

Mieszaniny jednorodne	Mieszaniny niejednorodne

Zadanie 12 (2 pkt)

12.1 Jaką metodą można rozdzielić składniki mieszaniny jednorodnej powstałej przez zmieszanie wody z octem? Wskaż poprawną odpowiedź wybierając jedną z: a, b, c, d.

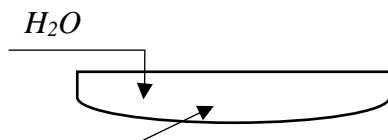
- a) Odparowanie
- b) Krystalizacja
- c) Destylacja
- d) Dekantacja

12.2 Wybrana przez Ciebie w zadaniu 12.1 metoda rozdzielania mieszaniny jednorodnej wykorzystuje różnicę jednej z wymienionych poniżej właściwości fizycznych. Wskaż którą, wybierając jedną odpowiedź spośród: a, b, c, d.

- a) Temperatury wrzenia
- b) Gęstości
- c) Rozpuszczalności w wodzie
- d) Temperatury topnienia

Zadanie 13 (3 pkt)

W parownicze umieszczono niewielką ilość wiórków magnezu oraz kilka kryształków rozdrobnionego jodu (I_2). Do mieszaniny jodu z magnezem dodano kilka kropli wody tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



mieszanina magnezu i jodu

W trakcie wykonywania doświadczenia zauważono, że dopiero dodanie wody zainicjowało przebieg reakcji syntezy. W czasie zachodzącej reakcji parowniczka zrobiła się ciepła i zaobserwowano wydzielanie się gazu o barwie fioletowej (pary jodu).

- a) **Napisz cząsteczkowe równanie opisanej reakcji otrzymywania jodku magnezu o wzorze MgI_2 .**

Równanie reakcji:.....

- b) **Napisz, jaką funkcję pełniła w tej reakcji woda.**

Funkcja wody:

- c) **Uzupełnij poniższy tekst dotyczący opisanej reakcji. W tym celu wybierz i otocz kółkiem odpowiednie wyrazy podane w nawiasach.**

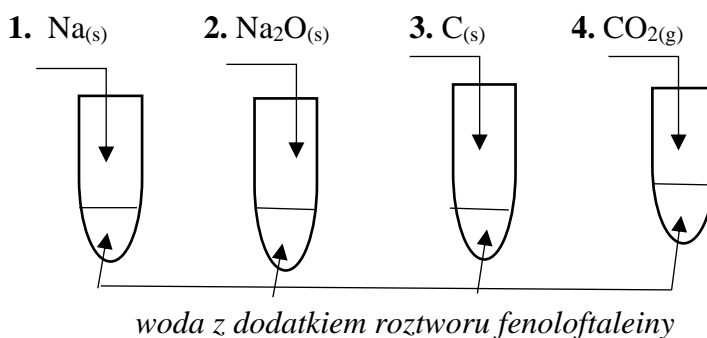
Reakcja syntezy jodku magnezu jest reakcją (egzoenergetyczną / endoenergetyczną).

(Wydzielana / pochłaniana) ilość ciepła, jest wystarczająca do tego, aby część jodu

znajdująca się w mieszaninie reakcyjnej uległa (sublimacji / parowaniu).

Zadanie 14 (3 pkt)

Do czterech probówek z wodą i roztworem fenoloftaleiny wprowadzono odpowiednio: sól, tlenek sodu, węgiel i tlenek węgla(IV), tak jak pokazano na poniższym rysunku.



a) Podaj numery probówek, w których fenoloftaleina zabarwiła się na kolor malinowy.

Numery probówek:

b) Napisz cząsteczkowe równanie reakcji zachodzącej w probówce 2.

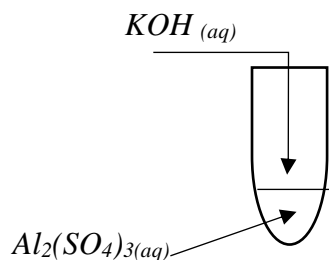
Równanie reakcji :

c) Napisz cząsteczkowe równanie reakcji zachodzącej w probówce, w której zaobserwowano wydzielanie się gazu.

Równanie reakcji:

Zadanie 15 (2 pkt)

Do probówki z wodnym roztworem siarczanu(VI) glinu wprowadzono niewielką ilość wodnego roztworu wodorotlenku potasu tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



a) Zapisz, co zaobserwowano w trakcie tego doświadczenia.

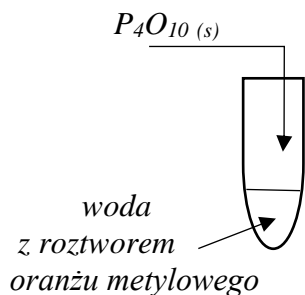
Obserwacje:

b) Napisz cząsteczkowe równanie opisanej reakcji.

Równanie reakcji:

Zadanie 16 (2 pkt)

Do probówki z wodą z dodatkiem oranżu metylowego wprowadzono niewielką ilość tlenku fosforu(V) o wzorze P_4O_{10} tak, jak pokazano na poniższym rysunku.



W trakcie wykonywania doświadczenia zaobserwowano zmianę barwy wskaźnika na kolor czerwony.

a) Napisz, o jakim odczynie otrzymanego roztworu świadczy zaobserwowana zmiana barwy wskaźnika?

.....

b) Podaj wzór jonu, którego obecność w roztworze spowodowała zmianę barwy wskaźnika na kolor czerwony.

.....

Informacje do zadań: 17-19

Spirytus salicylowy to 2% roztwór kwasu salicylowego w alkoholu etylowym (etanolu). Ze względu na działanie antybakteryjne, jakie wykazuje kwas salicylowy, środek ten stosowany jest do odkażania ran.

Zadanie 17 (2 pkt)

Oblicz, ile gramów kwasu salicylowego należy rozpuścić w alkoholu, aby otrzymać 150 g roztworu spirytusu salicylowego.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 18 (2 pkt)

Oblicz objętość etanolu potrzebną do przygotowania 150 g 2% roztworu spirytusu salicylowego. Gęstość alkoholu etylowego wynosi 0,789 g/cm³. Wynik podaj z dokładnością do jednośc.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 19 (2 pkt)

Oblicz, ile cm³ wody należy dolać do 10 g 10% roztworu kwasu salicylowego, aby otrzymać roztwór o stężeniu 2%. Gęstość wody wynosi 1 g/cm³.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 20 (3 pkt)

Przeprowadzono reakcję wymiany 20 g tlenku miedzi(II) z węglem. Masa węgla użytego do tej reakcji wynosiła 1,5 g. Oba substraty przereagowały w całości. W wyniku przeprowadzonej reakcji otrzymano metal i powstało 5,5 g gazu, który spowodował zmętnienie wody wapiennej.

a) Napisz cząsteczkowe równanie opisanej reakcji.

.....

b) Oblicz, ile gramów miedzi powstało w wyniku przeprowadzonej reakcji wymiany.

Obliczenia:

Odpowiedź:

BRUDNOPIS

(nie podlega ocenie)