

Najstarsza polska wyższa szkoła zawodowa i największa tarnowska uczelnia stała się Akademią! PWSZ, od 2022 r. działająca jako ANS, w czerwcu 2023 r. przyjęła nazwę Akademia Tarnowska.

Zadanie 13

Połączenia wodoru z innymi pierwiastkami typu X_mH_n są określane ogólnym terminem wodorki. Wodorki dzielimy na wodorki typu soli (które są połączeniami jonowymi), wodorki kowalencyjne (w których wodór związany jest za pośrednictwem wiązania kowalencyjnego) oraz wodorki metaliczne (w których atomy wodoru zajmują pozycje międzywęzłowe w sieci przestrzennej utworzonej przez atomy pierwiastka metalicznego).

Na podstawie . A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN 2015.

Zadanie 13.1

Spośród związków:



wyberz trzy, których wzory wpisane do poniższej tabeli uzupełnią prawidłowe zestawienie zachowania związków wodoru wobec podanych odczynników. Uzupełnij tabelę wybranymi wzorami.

związek			
zachowanie wobec wody	rozpuszcza się i dysocjuje	rozpuszcza się i dysocjuje	reaguje
zachowanie wobec kwasu solnego	reakcja nie zachodzi	reaguje	reaguje
zachowanie wobec zasady sodowej	reaguje	reakcja nie zachodzi	reakcja nie zachodzi

Podaj charakter chemiczny związku pominiętego w powyższej tabeli:

Zadanie 13.2

Przeanalizuj tabelę z zadania 13.1 i zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji zachodzących z wydzieleniem bezbarwnego i bezwonnego gazu.

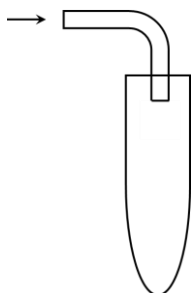
Równania reakcji:

.....

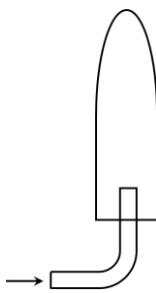
.....

Wskaż zestaw, który można wykorzystać do zebrania tego gazu. Jeżeli wydzielony gaz można zbierać na więcej niż jeden sposób – uwzględnij to w odpowiedzi.

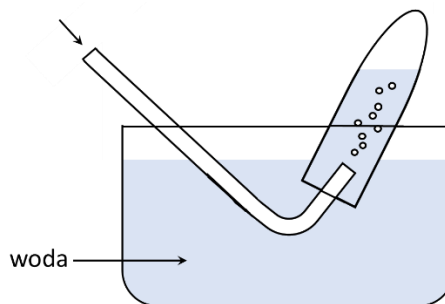
A.



B.



C.



Odpowiedź:

Zadanie 13.3

Spośród związków z zadania 13.1 wybierz ten, który zawiera jon wodorowy.

Wzór związku:

- a) Podkreśl jedną odpowiedź w każdym nawiasie tak, aby powstało zdanie prawdziwe.

W związku tym, wodór występuje na stopniu utlenienia (-1 / 0 / 1) i ma charakter (*kwasowy* / *obojętny* / *amfoteryczny* / *zasadowy*).

- b) Napisz równanie reakcji (w formie jonowej skróconej) potwierdzające charakter jonu wodorowego.

Równanie reakcji:

Zadanie 14

Wykorzystując reguły VSEPR dla anionu azotanowego(V):

- a) zapisz wzór tego jonu w postaci $A B_x E_y$, gdzie A oznacza atom centralny, B – ligandy, a E – wolne pary elektronowe atomu centralnego

Wzór jonu:

- b) oblicz jego liczbę przestrzenną

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

c) określ kształt cząsteczki

Kształt cząsteczki:

d) oblicz liczbę wiązań σ i π

Liczba wiązań σ :

Liczba wiązań π :

Zadanie 15

Przeprowadzono doświadczenie polegające na przepuszczaniu tlenu węgla(IV) przez nasycony roztwór wody wapiennej. W pierwszym momencie zaobserwowano jej zmętnienie. Przy kontynuowaniu eksperymentu zmętnienie zniknęło, a po ogrzaniu ponownie się pojawiło. Zapisz równania poszczególnych reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej ilustrujących zmiany zaobserwowane w doświadczeniu.

Początkowe zmętnienie wody wapiennej:

Zanik zmetnienia:

Ponowne pojawienie się zmȩtnienia:

Zadanie 16

Oblicz skład procentowy mieszaniny węglanu baru i węglanu wapnia, w której znajduje się 15,0% wagowych wapnia. Wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 17

Spośród pierwiastków trzeciego okresu układu okresowego wybierz te, których tlenki przy typowej wartościowości wykazują charakter kwasowy. Dla wybranych pierwiastków zapisz wzory kwasów tlenowych, które tworzą przy maksymalnym stopniu utlenienia. Wzory zapisz w kolejności wzrostu mocy kwasów.

Moc kwasów tlenowych rośnie w szeregu:

.....

Zadanie 18

Dokończ podane niżej zdania tak, aby były one prawdziwe podkreślając jedną odpowiedź w każdym nawiasie.

W okresie układu okresowego moc kwasów beztlenowych (*rośnie / maleje*) wraz ze wzrostem wartości elektroujemności niemetalu stanowiącego resztę kwasową.

W grupie układu okresowego moc kwasów beztlenowych (*rośnie / maleje*) wraz ze wzrostem promienia atomowego niemetalu stanowiącego resztę kwasową.

Zadanie 19

Niektóre metale bloku d pod wpływem działania kwasu nieutleniającego rozтворяją się, a podczas zachodzącej reakcji obserwujemy wydzielanie bezbarwnego, bezwonnego, praktycznie nierozpuszczalnego w wodzie gazu oraz pojawienie się określonego zabarwienia roztworu.

Spośród dostępnego zestawu metali i kwasów nieorganicznych:

metale	kwasy nieorganiczne
Al • Cr • Fe • Cu	HCl _(aq) • HNO _{3 (rozc)} • HNO _{3 (stęż)} • H ₂ SO _{4 (stęż)}

wybierz jeden metal oraz jeden kwas nieutleniający, które mogą przereagować ze sobą zarówno w warunkach beztlenowych jak i tlenowych dając efekty zestawione w poniższej tabeli.

Wpisz do tabeli symbol metalu oraz wzór sumaryczny kwasu:

metal	kwas nieutleniający	warunki reakcji	objawy przebiegającej reakcji
		beztlenowe	metal roztwarza się; wydziela się bezbarwny, bezwonny gaz; pojawia się niebieskie zabarwienie roztworu;
		tlenowe	metal roztwarza się; wydziela się bezbarwny, bezwonny gaz; pojawia się zielone zabarwienie roztworu;

Napisz sumaryczne równania zachodzących reakcji.

w warunkach beztlenowych:

.....

w warunkach tlenowych:

.....

Zadanie 20

Do tabeli przedstawiającej objawy przebiegu reakcji kwasu azotowego(V) z metalami wpisz symbole poniższych metali:

glin • chrom • żelazo • miedź

tak, aby wskazać wszystkie metale reagujące zgodnie z zapisanymi obserwacjami. W rubryce tabeli może wystąpić więcej niż jeden symbol. Symbol może wystąpić w więcej niż jednej rubryce.

kwasy	metal	temperatura	obserwacje
HNO_3 (rozc)		pokojowa	metal roztwarza się; wydziela się bezbarwny, bezwonny gaz brunatniejący u wylotu probówki; pojawia się niebieskie zabarwienie roztworu;
		pokojowa	metal roztwarza się; wydziela się bezbarwny, bezwonny gaz brunatniejący u wylotu probówki; pojawia się żółte zabarwienie roztworu;
		pokojowa	brak objawów reakcji chemicznej
HNO_3 (stęż)		pokojowa	brak objawów reakcji chemicznej
		pokojowa lub wysoka	metal roztwarza się; wydziela się czerwono-brunatny gaz o drażniącej woni; pojawia się zielono-niebieskie zabarwienie roztworu;
		wysoka	metal roztwarza się; wydziela się czerwono-brunatny gaz o drażniącej woni; pojawia się żółte zabarwienie roztworu;

Podaj wzory sumaryczne produktów reakcji, które w powyższym zapisie obserwacji zostały określone jako:

a) bezbarwny, bezwonny gaz brunatniejący u wylotu probówki:

b) czerwono-brunatny gaz o drażniącej woni:

Podaj wyjaśnienie wystąpienia w dwóch miejscach w tabeli opisu „brak objawów reakcji”:

.....

Zadanie 21

Kwasy można klasyfikować na kilka sposobów, m.in. z uwzględnieniem ich budowy, właściwości fizycznych czy chemicznych. Jednym z kryteriów klasyfikacji jest lotność kwasów. Mając do dyspozycji odczynniki:

NaCl • HCl (stęż) • Na_2SO_4 • H_2SO_4 (stęż)

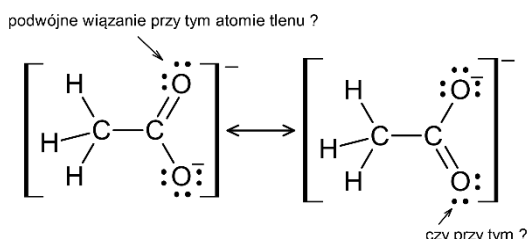
wyberz dwa, które pozwoliłyby wykonać doświadczenie obrazujące otrzymywanie kwasu przy wykorzystaniu reakcji wypierania kwasów lotnych z ich soli przez kwasy trudno lotne.

Napisz sumaryczne równanie reakcji zachodzącej podczas projektowanego doświadczenia.

Równanie reakcji:

Zadanie 22*Informacja do zadania:*

Większość związków można przedstawić, korzystając z kreskowych wzorów strukturalnych Kekulego, co stosowano dotychczas, jednakże w pewnych przypadkach pojawiają się komplikacje. Zajmijmy się np. jonem octanowym CH_3COO^- . Jeżeli rysujemy wzór kreskowy tego jonu, musimy uwidocznąć wiązanie podwójne łączące jeden atom tlenu z atomem węgla oraz pojedyncze wiązanie do drugiego atomu tlenu. Pojawia się pytanie: który atom tlenu jest którym? Czy powinniśmy zawsze rysować wiązanie podwójne do „górnego” atomu tlenu, a pojedyncze wiązanie do „dolnego”, czy na odwrót?



Chociaż dwa atomy tlenu w jonie octanowym, zgodnie z kreskowymi wzorami strukturalnymi, zdają się być różne, doświadczenia wykazały, że są one w rzeczywistości równocenne. Na przykład obydwa wiązania C-O mają długość 127 pm (przedrostek piko - p to 10^{-12}), co stanowi wartość średnią między długością typowego wiązania pojedynczego C-O (135 pm) i podwójnego C=O (120 pm). (...) Te dwa wzory kreskowe noszą nazwę struktur rezonansowych i ich wzajemna relacja jest zaznaczona strzałką z dwoma grotami, wstawioną między nimi. Jedyna różnica między strukturami rezonansowymi leży w rozmieszczeniu elektronów walencyjnych p i elektronów niewiążących. Same atomy zajmują dokładnie to samo miejsce w obydwóch strukturach rezonansowych – kolejność ich połączeń i struktura przestrzenna jest taka sama.

Na podstawie J. McMurray, *Chemia organiczna*, PWN, Warszawa, 2018

Na podstawie powyższej informacji narysuj struktury rezonansowe dla:

a) cząsteczki ozonu, O_3

Struktura rezonansowa:

b) jonu węglanowego, CO_3^{2-} ,

Struktura rezonansowa:

Zadanie 23

Napisz równanie reakcji hydrolizy (w formie jonowej skróconej) roztworu soli chlorku glinu:

Równanie reakcji:

.....

W oparciu o napisane równanie reakcji odpowiedz na pytanie jaki odczyn ma wodny roztwór tej soli?

Odpowiedź:

Zadanie 24

W oparciu o wartości pK_a zestawione w poniższej tabeli oceń wpisując: T – tak, N - nie czy jest możliwy przebieg poniższych reakcji. Odpowiedź uzasadnij

Związek:	HCN	CH ₃ COOH	CH ₃ CH ₂ OH
pK_a:	9,31	4,76	16,00

Lp	Reakcja:	T/N
1.	$\text{HCN} + \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{NaCN} + \text{CH}_3\text{COOH}$	
2.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{HCN}$	

Uzasadnienie:

.....

.....

Dołącz do nas! 😊

