



**Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa
w Tarnowie
Zakład Chemii**

**UZUPEŁNIA
ZDAJĄCY**

KOD

--	--	--

**II Matura próbna z chemii 2019
PWSZ w Tarnowie**

DATA : **2 marca 2019 r.**

CZAS PRACY: **180 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **60**

Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 32 strony (zadania 1-30).
Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra z niebieskim lub czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. W czasie trwania egzaminu możesz korzystać z *Zestawu tablic do próbnych arkuszy maturalnych z chemii ZCh*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Na tej stronie wpisz swój kod.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Wypełnia egzaminator	Uzyskana liczba punktów	
-------------------------	-------------------------	--

Zadanie 1 (0-1)

Oceń, czy podane poniżej informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

Lp.	Zdanie	P/F
1.	Kwas chlorowy(VII) jest mocniejszy od kwasu siarkowego(VI).	
2.	Jod jest bardziej reaktywny niż fluor.	
3.	Atom azotu i atom tlenu posiadają taki sam rdzeń atomowy.	
4.	Promień jonowy Ti^{3+} jest większy od promienia jonowego Ti^{4+} .	

Zadanie 2 (0-1)

U szereguj podane drobiny według wzrastającego kąta między wiązaniami:



Odpowiedź:

Zadanie 3 (0-1)

Jon wodorowy w postaci wolnego protonu wytwarza wokół siebie zbyt silne pole elektryczne, by mógł istnieć w roztworze wodnym w stanie wolnym. Zazwyczaj przyjmuje się, że występuje on w postaci jonu oksoniowego, H_3O^+ , obecnego w niektórych substancjach krystalicznych np. w hydracie kwasu chlorowego(VII).

Na podstawie: A.Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej (tom 1), PWN 2007

Przedstaw wzór elektronowy kreskowy jonu oksoniowego, określ kąty między wiązaniami, oraz hybrydyzację atomu centralnego. Jakie wiązanie wytworzyło się pomiędzy jonem wodorowym a cząsteczką wody?

Wzór:

Odpowiedź:

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1	2	3
	Maksymalna liczba punktów	1	1	1
	Uzyskana liczba punktów			

Zadanie 4 (0-2)

Przeprowadzono reakcję wodoru pewnego jednowartościowego metalu (M) z wodą. W tym celu, do naczynia zawierającego 50 cm³ wody dodano 4,210 g wodoru. W wyniku reakcji wydzielilo się 0,212 g wodoru. Po reakcji roztwór dopełniono wodą do objętości 1000 cm³.

a) Przedstaw obliczenia niezbędne do identyfikacji metalu M. Podaj nazwę metalu M.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

b) Oblicz pH końcowego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 5 (0-2)

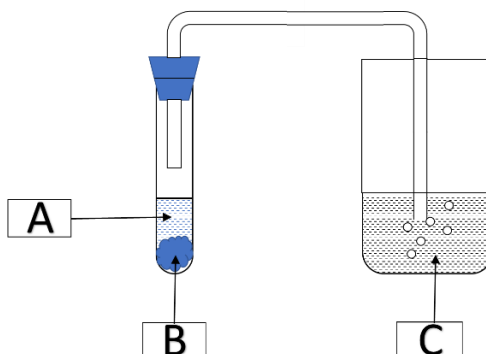
Do zlewki zawierającej 100,00 g roztworu kwasu solnego wrzucono 18,00 g wiórków cynkowych. Po reakcji stężenie kwasu solnego w roztworze znajdującym się w naczyniu wynosiło 2,45%. Oblicz stężenie procentowe kwasu solnego przed reakcją. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 6

Wykrywając główny składnik skały wapiennej, przeprowadzono doświadczenie, którego schemat zamieszczono poniżej.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 6.1 (0-1)

Spośród podanych poniżej odczynników wybierz te, które poprawnie zastąpią oznaczenia literowe na rysunku. Napisz równania zachodzących reakcji (w formie cząsteczkowej).



Odpowiedź:

A -; B -; C -

Równanie reakcji zachodzącej w probówce:

.....

Równanie reakcji zachodzącej w zlewce:

.....

Zadanie 6.2 (0-1)

Opisz obserwacje towarzyszące doświadczeniu oraz sformułuj wniosek wypływający z przeprowadzonego eksperymentu.

Obserwacje:

.....

.....

Wniosek:

.....

.....

Zadanie 6.3 (0-1)

Spośród podanych poniżej skał wybierz te, które zastosowane w powyższym eksperymencie zareagowałyby zgodnie z opisanymi obserwacjami:

marmur • anhydryt • kalcyt • kreda • gips

Odpowiedź:

.....

Skały wapienne są nieodporne na kwaśne opady. Napisz równanie reakcji pokazujące proces wypłukiwania tych skał (w formie cząsteczkowej).

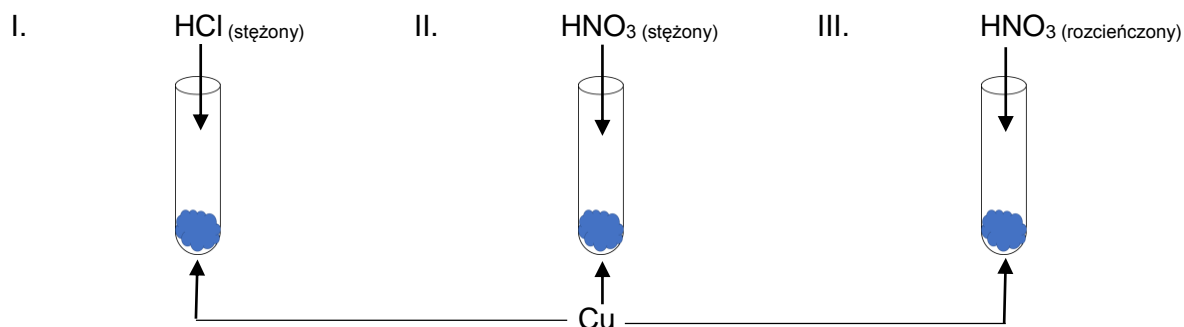
Równanie reakcji:

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	6.1	6.2	6.3
	Maksymalna liczba punktów	1	1	1
	Uzyskana liczba punktów			

Zadanie 7 (0-1)

Przeprowadzono doświadczenie, którego schemat zamieszczono poniżej.

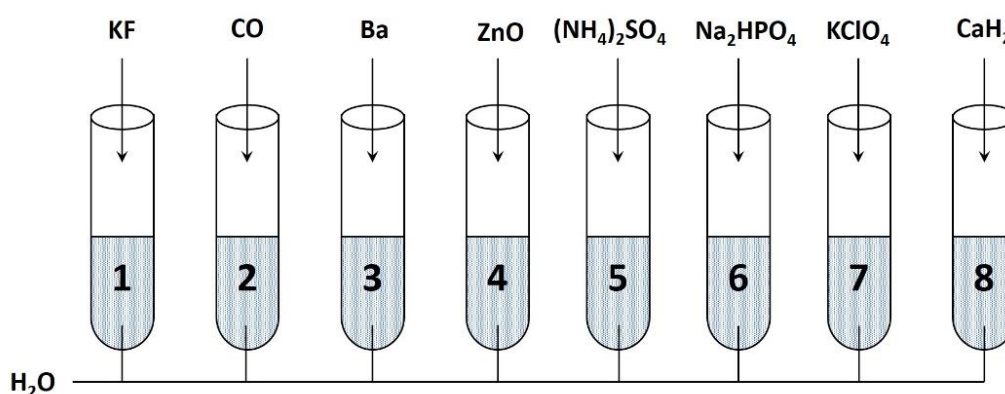


Podaj numery wszystkich probówek, do których pasują następujące fragmenty opisu doświadczenia:

Lp.	Fragment	Probówki
1.	Roztwór w probówce zmienia zabarwienie.	
2.	W probówce pojawia się czerwono-brunatny dym.	
3.	Wydziela się bezbarwny gaz.	
4.	Wydzielający się bezbarwny gaz, po opuszczeniu probówki ciemnieje.	
5.	Wydzielający się gazowy produkt jest trujący.	

Zadanie 8 (0-3)

Do 8 probówek z wodą wprowadzono substancje zgodnie z przedstawionym poniżej schematem:



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	7
	Maksymalna liczba punktów	1
	Uzyskana liczba punktów	

a) Określ pH roztworów w poszczególnych probówkach stosując zapis: $\text{pH} < 7$, $\text{pH} = 7$, $\text{pH} > 7$:

Numer probówki:	1	2	3	4	5	6	7	8
pH								

b) Dla probówek, w których pH jest różne od 7, zapisz równania reakcji potwierdzające odczyn roztworu

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	8
	Maksymalna liczba punktów	3
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 9 (0-2)

Jednym z etapów przy produkcji kwasu siarkowego(VI) jest utlenianie tlenku siarki(IV) na katalizatorze platynowym zgodnie z równaniem reakcji:



Mieszanina gazów w stanie równowagi, w temperaturze 873 K, w naczyniu o objętości 2 dm³ zawiera: 2 mole SO₂, 1 mol O₂ i 20 moli SO₃;

- a) Oceń prawdziwość podanych zdań. Wpisz literę **P** jeśli zdanie jest prawdziwe, **F** jeśli zdanie jest fałszywe.

Nr	Zdanie	P/F
1	Ze wzrostem temperatury zmniejsza się wydajność tworzenia SO ₃ , ale rośnie szybkość.	
2	Po zwiększeniu objętości układu do 5 dm ³ równowaga reakcji przesuwa się w lewo.	
3	Stała równowagi tej reakcji rośnie ze wzrostem temperatury, ale nie zmienia się po usunięciu z układu części SO ₃ .	

- b) Oblicz ile moli tlenu trzeba wprowadzić do układu w podanej temperaturze, aby stężenie SO₃ wzrosło do 10,5 mol/dm³. Wynik podaj z dokładnością do jedności.

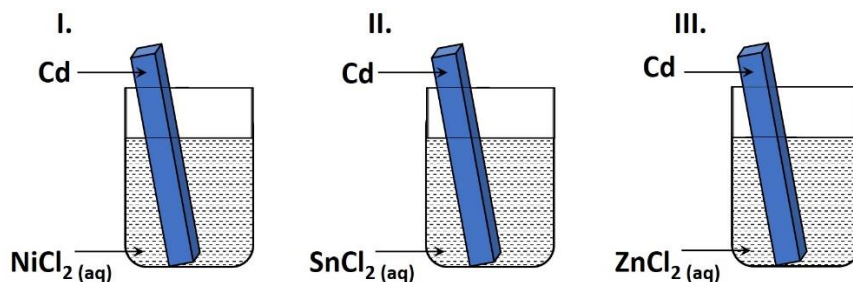
Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	9
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 10

Trzy płytki kadmu (każda o masie 10,25 g) zanurzono do wodnych roztworów soli, zgodnie ze schematem zamieszczonym poniżej:



Po pewnym czasie płytki wyjęto, przepłukano, wysuszono i zważono.

Zadanie 10.1 (0-1)

Po zakończeniu eksperymentu masa jednej z płytek wynosiła 8,12 g. Podaj numer zlewki, w której taka zmiana masy płytki była możliwa. Uzasadnij swój wybór.

Odpowiedź:

.....

.....

.....

Zadanie 10.2 (0-1)

Odnosząc się do zlewki wskazanej w zad. 10.1 oblicz masę kadmu, który wziął udział w reakcji. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	10.1	10.2
	Maksymalna liczba punktów	1	1
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 11 (0-2)

3,00 g mieszaniny zawierającej azotan(V) srebra(I), azotan(V) baru i piasek wsypano do zlewki zawierającej 100 g wody, po czym wymieszano i odsączono piasek. Do otrzymanego roztworu dodano, w niewielkim nadmiarze, 10% roztwór kwasu solnego i odsączono powstały osad. Masa wytrąconego osadu wyniosła 0,675 g. Do przesącza dodano, w niewielkim nadmiarze, 10% roztwór kwasu siarkowego(VI). Wytrącił się osad, którego masa wyniosła 1,071 g.

Zapisz w formie cząsteczkowej równania obu reakcji prowadzących do powstania osadów. Ile każdego ze składników zawierała początkowa mieszanina? Podaj wynik w gramach, z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Równania reakcji:

a)

b)

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

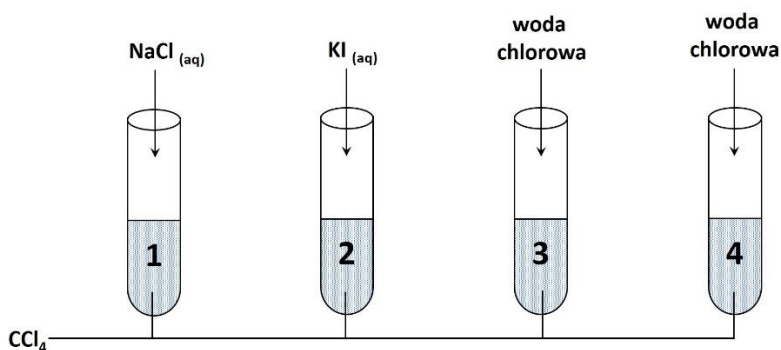
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	11
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 12 (0-2 pkt)

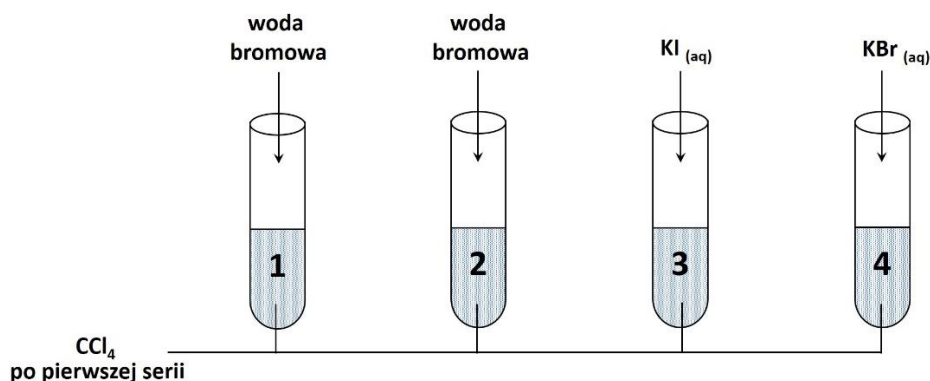
Chlor i brom rozpuszczają się w wodzie dobrze tworząc bezbarwną wodę chlorową i brunatną wodę bromową natomiast jod rozpuszcza się słabo tworząc brunatny roztwór. Brom i jod znacznie lepiej rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych np.: CCl_4 , CHCl_3 . W CCl_4 tworzą roztwory o barwie fioletowej (jod), brunatnej (brom) i żółtej (chlor).

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

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do probówek zawierających CCl_4 dodano roztwory wodne zgodnie z poniższymi schematem (pierwsza seria):



Probówki intensywnie wytrząsano obserwując barwy roztworów CCl_4 . Następnie oddzielono fazy wodne od faz organicznych. Do roztworów CCl_4 dodano nowe roztwory wodne (druga seria):



Probówki ponownie intensywnie wytrząsano obserwując barwy roztworów CCl_4 . Uzupełnij zapis obserwacji. Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących w drugiej serii eksperymentu.

Nr probówki	Barwa roztworu CCl_4		Równanie reakcji
	po pierwszej serii	po drugiej serii	
1			
2			
3			
4			

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	12
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 13

Podczas rozpuszczania wielu soli obserwujemy zakwaszanie lub alkalizowanie roztworu. W roztworach tych mamy do czynienia z ustaleniem się równowag kwasowo-zasadowych opisywanych przez teorię Brønsteda. Do reakcji równowagi możemy zastosować prawo działania mas. Dla soli pochodzących od słabych kwasów i mocnych zasad, stała dysocjacji kwasu, K_a , i stała dysocjacji sprzężonej z nim zasady, K_b , związane są zależnością:

$$K_a \cdot K_b = K_w$$

lub po wprowadzeniu wykładników stałych dysocjacji:

$$pK_b + pK_a = pK_w = 14$$

Na podstawie A.Bieleński, *Podstawy chemii nieorganicznej*, PWN 2015

Zadanie 13.1 (0-1)

Etanian sodu jest przykładem soli całkowicie zdysocjowanej na jony w roztworze wodnym. Jony, stanowiące według teorii Brønsteda zasadę, wchodzi w reakcję równowagi z cząsteczkami wody. Zapisz równania obu reakcji opisanych w tekście w formie jonowej skróconej.

(a):

(b):

Zadanie 13.2 (0-2)

W odpowiedniej ilości wody rozpuszczono 0,27 g etanianu sodu-woda(1/3), uzyskując 100 cm³ roztworu. Oblicz pH przygotowanego roztworu, jeżeli stała dysocjacji kwasu etanowego w tych warunkach wynosiła $1,80 \cdot 10^{-5}$. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

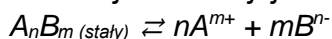
Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	13.1	13.2
	Maksymalna liczba punktów	1	2
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 14 (0-2 pkt)

Proces rozpuszczania trudno rozpuszczalnej substancji jonowej możemy przedstawić równaniem:



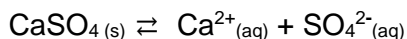
Nasycony roztwór tej substancji pozostaje w równowadze z osadem. W takim roztworze, iloczyn stężeń jonów, podniesionych do potęg równych współczynnikom stechiometrycznym, przyjmuje postać:

$$K_{SO} = [A^{m+}]^n \cdot [B^{n-}]^m$$

i nosi nazwę iloczynu rozpuszczalności.

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

Gdy stały CaSO_4 wprowadzimy do wody, wówczas ustali się równowaga:



Iloczyn rozpuszczalności CaSO_4 w warunkach doświadczenia wynosi $K_{SO} = 9,1 \cdot 10^{-6}$. Na tej podstawie oblicz:

- a) Stężenie molowe jonów Ca^{2+} i SO_4^{2-} w stanie równowagi

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

- b) Stężenie molowe Ca^{2+} po dodaniu do układu takiej ilości H_2SO_4 , że stężenie jonów SO_4^{2-} wynosiło $0,10 \text{ mol/dm}^3$

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

- c) Stężenie molowe Ca^{2+} po dodaniu do układu takiej ilości wody, że objętość roztworu wzrosła dwukrotnie

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	14
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 15

Jedną z klasycznych metod stosowanych do ilościowego oznaczania zawartości rozpuszczonego składnika jest metoda miareczkowa. W metodzie tej, zawartość składnika oznaczanego oblicza się na podstawie objętości titranta (odczynnika o znanym stężeniu), dodawanego z biurety do roztworu oznaczanego składnika do osiągnięcia punktu równoważnikowego reakcji składnika oznaczanego (analitu) z dodawanym titrantem. Aby móc oznaczyć daną substancję w roztworze, trzeba znaleźć odpowiedni odczynnik reagujący z nią w sposób stechiometryczny (ilościowo i bez reakcji ubocznych, zgodnie z założonym równaniem reakcji) i dostatecznie szybko. Poza tym trzeba znaleźć sposób, który pozwoli łatwo wyznaczyć punkt, w którym cały oznaczany składnik przereagował z titrantem, aby wtedy właśnie zakończyć miareczkowanie i zmierzyć (odczytać na biurecie) objętość titranta. Punkt miareczkowania, w którym oznaczany składnik przereagował ilościowo stechiometrycznie z dodawanym z biurety odczynnikiem, nazywa się punktem równoważnikowym (PR) miareczkowania. Istnieją różne sposoby pozwalające ustalić ten punkt. Taki wyznaczony punkt nazywa się punktem końcowym (PK). Wizualne metody wyznaczania PK miareczkowania wykorzystują m.in. barwne wskaźniki, które zmieniają barwę odpowiednio do zmian zachodzących w roztworze w toku miareczkowania. Czasami rolę wskaźnika może spełniać sam odczynnik, którym się miareczkuje.

Na podstawie J.Minczewski, Z.Marczenko, *Chemia analityczna 2 Chemiczne metody analizy ilościowej*, PWN 1998

Odważono próbkę pewnego tlenku żelaza ($m_{\text{próbki}} = 2,0000 \text{ g}$). Próbkę roztworzono w warunkach redukujących, a następnie miareczkowano w środowisku kwaśnym roztworem manganianu(VII) potasu o stężeniu $0,1992 \text{ mol/dm}^3$. Do miareczkowania zużyto $25,15 \text{ cm}^3$ titranta.

Zadanie 15.1 (0-2)

Zapisz w formie jonowej (tzw. zapis jonowy skrócony) równanie reakcji zachodzącej podczas miareczkowania. Współczynniki dobierz metodą bilansu elektronowo - jonowego. Wskaż reduktor.

Równanie sumaryczne:

.....

Proces utlenienia:

.....

Proces redukcji:

.....

Rolę reduktora pełni w tej reakcji:

.....

Jaki efekt wizualny pozwolił wyznaczyć punkt końcowy miareczkowania?

Odpowiedź:

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	15.1
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 15.2 (0-2)

Oblicz masę jonów żelaza(II) w analizowanym roztworze. Wynik podaj w gramach, z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 15.3 (0-2)

Oblicz zawartość procentową żelaza w analizowanym tlenku. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Ustal wzór empiryczny analizowanego tlenku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	15.2	15.3
	Maksymalna liczba punktów	2	2
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 16 (0-1)

Zmieszano siarkę z żelazem w stosunku wagowym 2:1. Oblicz ile gramów siarki i ile gramów żelaza użyto, jeżeli powstało 25,00 g siarczku żelaza(II). Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 17

Wagowe (grawimetryczne) oznaczanie substancji polega na dokładnym określeniu masy oznaczanej substancji, przeprowadzanej w trudno rozpuszczalny związek za pomocą odpowiedniego odczynnika strącającego. Wydzielony z roztworu osad musi być praktycznie nierozpuszczalny w danym środowisku. Część rozpuszczona w cieczy macierzystej nie powinna przekraczać 0,1 – 0,2 mg (najmniejsza masa, na jaką reaguje waga analityczna).

Na podstawie J.Minczewski, Z.Marczenko, *Chemia analityczna Tom 2 Analiza ilościowa*, PWN 1987

Jedną z metod wagowego oznaczania wapnia polega na wytrąceniu jonów wapnia w postaci szczawianu wapnia za pomocą kwasu szczawowego. Wytrącony osad jest następnie prażony w temperaturze 475-525°C, w wyniku czego przekształca się on w węglan wapnia (z wydzielaniem pewnego tlenku węgla), który po ostudzeniu jest ważony.

Zadanie 17.1 (0-1)

Zapisz równanie reakcji zachodzących podczas wagowego oznaczania wapnia.

Wytrącanie osadu (zapis jonowy skrócony):

.....

Prażenie osadu:

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	16	17.1
	Maksymalna liczba punktów	1	1
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 17.2 (0-2)

W próbce zanieczyszczonej wody o objętości $50,00 \text{ cm}^3$ wykonano wagowe oznaczenie wapnia. W wyniku oznaczenia uzyskano $0,1254 \text{ g}$ osadu węglanu wapnia. Oblicz, jakie było stężenie jonów wapnia w badanej wodzie. Wynik podaj w g/dm^3 z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 17.3 (0-1)

Po zważeniu otrzymanego osadu węglanu wapnia, analityk wyprażył próbkę osadu w temperaturze ok. 1000°C . W wyniku tej operacji masa osadu zmniejszyła się. Zapisz równanie reakcji zachodzącej podczas prażenia. Wiedząc, że masa węglanu wapnia poddanego prażeniu wynosiła $0,1254 \text{ g}$, oblicz masę osadu po prażeniu. Wynik podaj w gramach, z dokładnością do czterech miejsc po przecinku.

Równanie reakcji:

.....

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.2	17.3
	Maksymalna liczba punktów	2	1
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 18

Układy buforowe to roztwory, które wykazują dużą stałość pH podczas rozcieńczania wodą lub podczas dodawania pewnych ilości mocnych kwasów lub zasad. Roztwory buforowe są więc stosowane wszędzie tam, gdzie zależy nam na utrzymaniu stałej wartości pH i odgrywają niezwykle ważną rolę w żywych organizmach, w których stężenie jonów wodorowych może się zmieniać tylko w bardzo wąskim przedziale.

Roztwory buforowe mogą być złożone:

- ze słabego kwasu (HA), który dysocjuje z ustaleniem równowagi oraz soli tego kwasu (anion A^-) z mocną zasadą, która jest zdysocjowana całkowicie;
- ze słabej zasady (B), która dysocjuje z ustaleniem równowagi oraz jej soli (kation BH^+) z mocnym kwasem, która jest zdysocjowana całkowicie.

Dla układów tych, prawdziwe są zależności:

$$C_{H^+} = K_a \frac{C_{\text{kwas}}}{C_{\text{sól}}} \quad (\text{dla pierwszego z nich}); \quad C_{OH^-} = K_b \frac{C_{\text{zasada}}}{C_{\text{sól}}} \quad (\text{dla drugiego z nich}).$$

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

W trzech naczyniach zmieszano ze sobą wodne roztwory w następujący sposób:

naczynie	roztwory	
	$NH_3(aq)$ $c = 0,100 \text{ mol/dm}^3; d = 1,00 \text{ g/cm}^3$	$HCl(aq)$ $c = 0,200 \text{ mol/dm}^3; d = 1,00 \text{ g/cm}^3$
A	100 cm ³	100 cm ³
B	200 cm ³	100 cm ³
C	300 cm ³	100 cm ³

Zadanie 18.1 (0-2)

Wskaż naczynie, w którym uzyskano roztwór buforowy i oblicz pH tego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. $K_b = 1,80 \cdot 10^{-5}$.

Naczynie, w którym uzyskano bufor:

Miejsce na obliczenia:

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	18.1
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 18.2 (0-1)

Dodanie do roztworu buforowego niewielkich ilości mocnego kwasu lub zasady powoduje reakcję wprowadzanych jonów wodorowych lub wodorotlenowych ze składnikami roztworu, co prowadzi do zmiany stężenia kwasu lub sprzężonej z nim zasady Brønsteda stanowiących składniki mieszaniny buforowej. Dla mieszaniny buforowej z zadania 18.1 zapisz równania obu reakcji opisanych w tekście w formie jonowej skróconej.

(a):

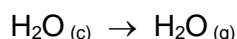
(b):

Zadanie 19 (0-1)

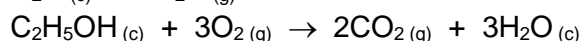
Zarówno ciepło reakcji mierzone w warunkach izotermiczno-izochorycznych, jak i ciepło reakcji mierzone w warunkach izotermiczno-izobarycznych zależą tylko od stanu początkowego oraz od stanu końcowego, nie zależą natomiast od drogi, na jakiej dana reakcja została przeprowadzona. Twierdzenie to stanowi treść empirycznego prawa Hessa, które jest podstawowym prawem termodynamiki.

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

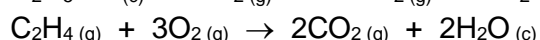
Wykorzystując poniższe informacje:



$$\Delta H_1 = 44 \text{ kJ/mol}$$

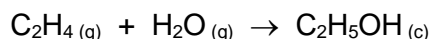


$$\Delta H_2 = -1371 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_3 = -1409 \text{ kJ/mol}$$

Przedstaw na wykresie zmiany energii układu zachodzące w trakcie reakcji:

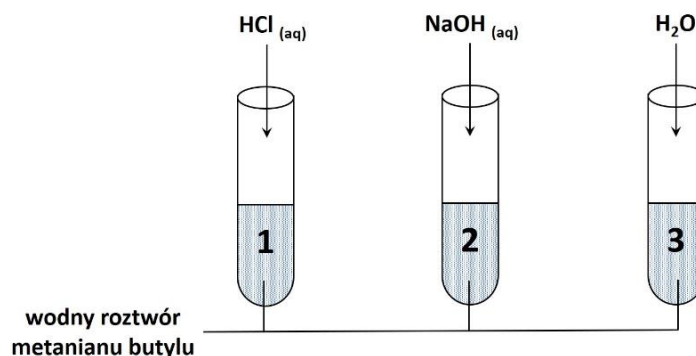


Miejsce na wykres:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	18.2	19
	Maksymalna liczba punktów	1	1
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 20 (0-2)

Metanian butylu jest estrem o zapachu dojrzałej śliwki. Celem sprawdzenia zachowania tego estru w roztworach o różnych pH wykonano trzy doświadczenia zilustrowane na rysunku:



Każdą z probówek ogrzewano kilka minut, a po ostudzeniu okazało się, że w jednej z probówek nadal wyczuwalny jest zapach śliwki.

- a) w której probówce nie powstały nowe związki i dlaczego?

Numer probówki:

Uzasadnienie:

.....

.....

- b) Używając wzorów półstrukturalnych lub grupowych napisz w formie cząsteczkowej równania zachodzących reakcji w pozostałych probówkach:

Numer probówki:

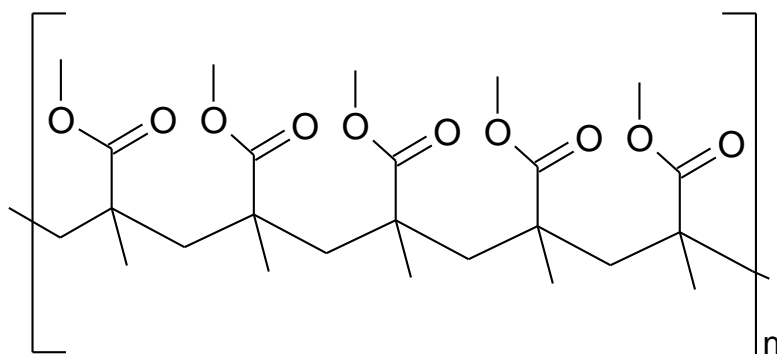
Równanie zachodzącej reakcji:

Numer próbki:

Równanie zachodzącej reakcji:

Zadanie 21 (0-1)

Tak zwane szkło organiczne to polimer zwany polimetakrylan metylu i oznaczany PMMA. Fragment jego łańcucha przedstawia poniższy rysunek:



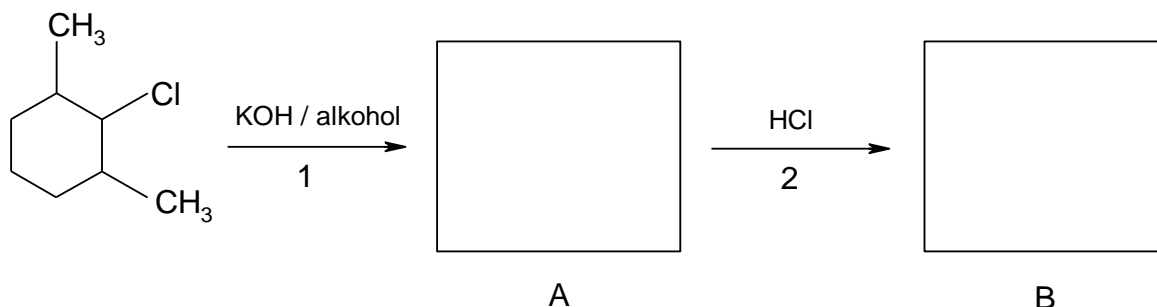
Na powyższym rysunku zakreśl fragment, który jest merem oraz podaj poniżej wzór półstrukturalny (grupowy) monomeru.

Wzór monomeru:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	20	21
	Maksymalna liczba punktów	2	1
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 22 (0-2)

Uzupełnij poniższy schemat przemian wzorami głównych produktów. Podaj nazwy systematyczne oznaczonych związków organicznych. Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, określ typy reakcji.



Nazwy związków:

A -

B -

Typy reakcji:

1 -

2 -

Zadanie 23 (0-2)

Wiedząc, że po spaleniu pół mola metanu w pewnej ilości tlenu uzyskano 32 g produktów, wykonaj obliczenia umożliwiające prawidłowe zapisanie równania zachodzącej reakcji.

Miejsce na obliczenia:

Równanie reakcji:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	22	23
	Maksymalna liczba punktów	2	2
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 24 (0-2)

Efedryna zaliczana do alkaloidów niezawierających układów heterocyklicznych jest wytwarzana przez krzew o nazwie Ephedra (przędź), który rośnie w stepowych i półpustynnych okolicach Euroazji i Ameryki. Występuje również w tojadzie mordowniku, w cisach i innych roślinach. Wykazuje silne działanie fizjologiczne, między innymi wspomaga czynność serca, rozszerza oskrzela oraz pogłębia i przyspiesza ruchy oddechowe, podwyższa obniżone ciśnienie krwi i pobudza układ nerwowy.

Na podstawie Naturalne związki organiczne Aleksandra Kołodziejczyka, wydawnictwo PWN 2013

a) Podaj wzór sumaryczny efedryny jeżeli jest związkiem zbudowanym z 10 atomów węgla (w tym czterech atomów o hybrydyzacji sp^3), jednego drugorzędowego ugrupowania aminowego, jednej grupy hydroksylowej oraz jednego sześciocząłowego pierścienia aromatycznego.

Odpowiedź:

b) Oblicz jaki procent wagowy stanowi azot w cząsteczce efedryny. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	24
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 25 (0-2)

Laktony są uprzywilejowaną formą istnienia hydroksykwasów, gdy rozmieszczenie grup OH i COOH umożliwia wewnątrzcząsteczkową estryfikację z utworzeniem pierścienia pięcio- lub sześciocząłowego. Często kwasy takie są znane tylko w postaci soli, a próba ich wydzielenia przez zakwaszenie roztworu prowadzi do utworzenia laktonu. Laktony o pierścieniach większych od sześć- i mniejszych od pięciocząłowego nie tworzą się samorzutnie z hydroksykwasów. Ogrzewanie β -hydroksykwasów prowadzi do kwasów nienasyconych przez eliminację cząsteczki wody, a z α -hydroksykwasów powstają laktydy, czyli produkty wzajemnej estryfikacji dwóch cząsteczek kwasu.

Na podstawie P. Mastalerz, *Podręcznik chemii organicznej*, WCh 1996

Z podanych poniżej hydroksykwasów wybierz trzy homologi i na ich przykładzie przedstaw odpowiednio trzy schematyczne równania reakcji opisanych w informacji wstępnej, przedstawiające otrzymanie:

- A. laktonu;
- B. laktydu;
- C. kwasu nienasyconego;

- kwas hydroksyetanowy • kwas 3-hydroksypropanowy • kwas 2-hydroksybutanodiowy •
• kwas 2,3-dihydroksybutanowy • kwas 4-hydroksybutanowy •

A:

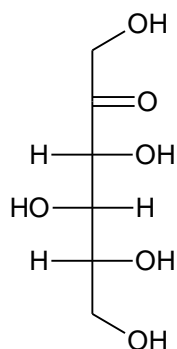
B:

C:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	25
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 26 (0-1)

Na rysunku przedstawiono D-sorbozę, która jest D-ketoheksozą. Stosując wzory Fischera przedstaw proces, na skutek którego D-sorboza w środowisku zasadowym przechodzi w związek dający pozytywny wynik próby Tollensa.



D-sorboza

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	26
	Maksymalna liczba punktów	1
	Uzyskana liczba punktów	

Zadanie 27 (0-1)

Fenol, inaczej hydroksybenzen, znany także jako benzenol, kwas karbolowy i karbol – najprostszy związek z grupy fenoli. Od alkoholi odróżnia go fakt, że grupa hydroksylowa połączona jest bezpośrednio z pierścieniem aromatycznym, co wpływa na właściwości związku – m.in. na wzrost właściwości kwasowych. (...) Był pierwszym antyseptykiem stosowanym przez Listera. Najważniejsze zastosowanie fenolu to produkcja żywic fenolowo-formaldehydowych (np. bakelitu), leków (np. kwasu acetylosalicylowego), detergentów, herbicydów, fungicydów i barwników.

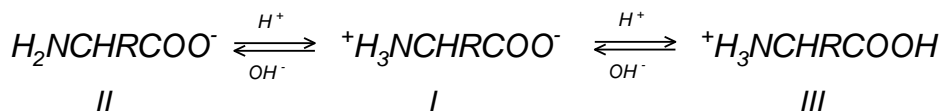
Na podstawie Magiczna Chemia Zdzisława Głowackiego, Oficyna Wydawnicza Tutor, Toruń 2012

Zapisz równanie reakcji polikondensacji fenolu z formaldehydem.

Odpowiedź:

Zadanie 28 (0-1 pkt)

Zachowanie się aminokwasu w roztworze pod wpływem pola elektrycznego zależy od kwasowości i zasadowości roztworu:



W roztworze silnie zasadowym aniony II znajdują się w większej liczbie niż kationy III i wypadkowa migracja aminokwasu zachodzi do anody. W roztworze silnie kwaśnym kationy III znajdują się w przewodzie i wypadkowa migracja aminokwasu zachodzi do katody. Jeżeli liczba anionów II i kationów III jest dokładnie taka sama, to żadna wypadkowa migracja nie zachodzi; w takich warunkach każda cząsteczka istnieje zarówno w postaci jonu dodatniego, jak i jonu ujemnego, w dokładnie takim samym okresie czasu; w związku z tym jakiekolwiek przesunięcie w kierunku jednej z elektrod jest równocześnie kompensowane takim samym przesunięciem z powrotem w kierunku elektrody. Stężenie jonów wodorowych w roztworze, w którym aminokwas nie ulega migracji pod wpływem pola elektrycznego, nosi nazwę punktu izoelektrycznego danego aminokwasu.

Na podstawie: Chemia organiczna, R.T Morrison, R.N. Boyd, PWN 2009

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	27
	Maksymalna liczba punktów	1
	Uzyskana liczba punktów	

Przedstaw wzór półstrukturalny jonu waliny w takiej formie, która jest przeważająca w roztworze o pH=9.

Odpowiedź:

Zadanie 29 (0-2 pkt)

Próbkę pewnego stałego tłuszczu poddano hydrolizie ogrzewając go w parownicze z wodnym roztworem wodorotlenku sodu. W wyniku reakcji otrzymano mydło, w którym zawartość procentowa sodu wynosi 8,27%.

a) Przedstaw obliczenia w oparciu o które możliwe jest ustalenie wzoru rzeczywistego tłuszczu.

Odpowiedź:

b) Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji hydrolizy tego tłuszczu.

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	28	29
	Maksymalna liczba punktów	1	2
	Uzyskana liczba punktów		

Zadanie 30 (0-2 pkt)

Podczas eksperymentalnej części konkursu chemicznego uczeń otrzymał zestaw trzech probówek, w których w przypadkowej kolejności umieszczono wodne roztwory: aniliny, fenolu oraz acetonu. Mając do dyspozycji wodne roztwory wodorotlenku sodu, chlorku żelaza(III), kwasu solnego oraz jod, uczeń przeprowadził identyfikację.

a) Przedstaw w formie cząsteczkowej równanie reakcji, które umożliwiło wykrycie acetonu w jednej z probówek. Metodą bilansu elektronowego uzgodnij współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji.

Równanie sumaryczne:

.....

Proces utlenienia:

.....

Proces redukcji:

.....

b) Podaj wzór sumaryczny odczynnika, który spowodował zabarwienie roztworu w probówce z fenolem na kolor fioletowy

Odpowiedź:

c) Jaki związek znajdował się w roztworze wodnym, jeżeli obecne na powierzchni roztworu drobne kropelki cieczy zniknęły po dodaniu kwasu solnego do probówki? Podaj nazwę systematyczną zidentyfikowanego związku.

Odpowiedź:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	30
	Maksymalna liczba punktów	2
	Uzyskana liczba punktów	

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)

BRUDNOPIS (nie podlega ocenie)