

ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU
ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!



PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

LUTY
ROK 2012

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1 – 33). 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 tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
60 punktów

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

KOD
ZDAJĄCEGO

Zadanie 1. (3pkt)

Gazowy chlor jest mieszaniną dwóch izotopów o składzie: 75,53% ^{35}Cl i 24,47% ^{37}Cl .

Oblicz gęstość chloru w warunkach standardowych.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 2. (1pkt)

Podaj po jednym przykładzie cząsteczki, w której atom centralny ulega hybrydyzacji sp , sp^2 lub sp^3 .

Typ hybrydyzacji	sp	sp^2	sp^3
Wzór cząsteczki			

Zadanie 3. (1pkt)

Określ rodzaj wiązań chemicznych występujących w cząsteczce NH_4Cl .

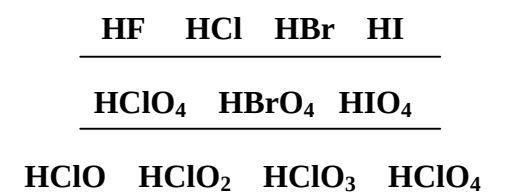
.....

.....

.....

Zadanie 4. (1pkt)

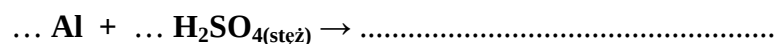
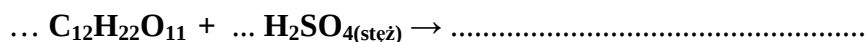
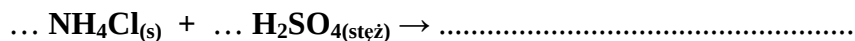
Zaznacz w podanych poniżej szeregach kwasów kierunek wzrostu ich mocy.



Zadanie 5. (2pkt)

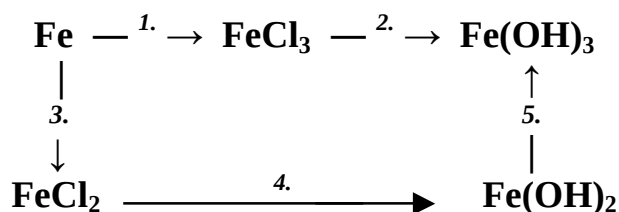
Badając właściwości stężonego kwasu siarkowego(VI) podziałano nim na stały chlorek amonu, sacharozę, miedź, glin oraz węgiel.

Zapisz równania zachodzących reakcji lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.



Zadanie 6. (3pkt)

Na podanym poniżej schemacie przedstawiono przemiany, jakim ulega żelazo i jego związki.



Podaj cząsteczkowe równania reakcji 1. i 5. oraz reakcji 4. w zapisie jonowym skróconym.

1.

4.

5.

Zadanie 7. (2pkt)

Za pomocą odpowiednich równań reakcji przedstaw proces dysocjacji elektrolitycznej wodorofosforanu(V) sodu oraz podaj, jakie jony są obecne w roztworze tego związku.

a) Równania reakcji:

b) Jony obecne w roztworze:

Zadanie 8. (2pkt)

Jedną z teorii kwasowo – zasadowych jest teoria Brönsteda – Lowry’ego, według której każdemu kwasowi odpowiada sprzężona z nim zasada.

- a) Dla kwasów: fluorowodorowego, chlorowego(III), ortoborowego podaj wzory sprzężonych z nimi zasad.

.....

- b) U szereguj te zasady według wzrastającej mocy.

.....

Zadanie 9. (2pkt)

Do stężonego roztworu chlorku glinu wrzucono kawałek metalicznego magnezu i zaobserwowano wydzielanie gazu.

Podaj nazwę wydzielającego się gazu oraz jonowy zapis równań reakcji, które uzasadniają przebieg doświadczenia.

- a) Nazwa gazu:

- b) Równania reakcji:

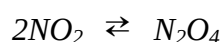
► Informacja do zadań 10. – 12.

Produkcja kwasu azotowego(V) na skalę przemysłową przebiega w kilku etapach:

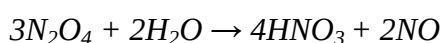
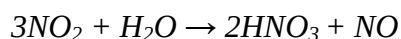
Etap I: katalityczne utlenienie amoniaku

Etap II: samorzutne utlenienie tlenku azotu(II) powstałego w I etapie do tlenku azotu(IV)

Etap III: ochładzanie NO_2 , podczas którego część tego tlenku przechodzi w dimer (N_2O_4)



Etap IV: absorpcja NO_2 i N_2O_4 w wodzie



Zadanie 10. (1pkt)

Napisz równanie reakcji zachodzącej w I etapie.

.....

Zadanie 11. (1pkt)

Określ, co należy zrobić, aby zwiększyć wydajność procesu przebiegającego w etapie III.

Podkreśl właściwy wybór.

obniżyć temperaturę/zwiększyć temperaturę układu

zwiększyć ciśnienie/obniżyć ciśnienie panujące w układzie

zwiększyć objętość/ zmniejszyć objętość układu

Zadanie 12. (1pkt)

Określ charakter chemiczny tlenków azotu, które są reagentami etapu IV.

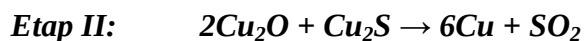
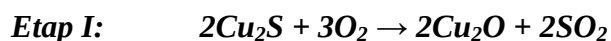
.....

.....

.....

Zadanie 13. (2pkt)

Miedź otrzymuje się głównie z rud siarczkowych, prażąc je przy dostępie powietrza. Jest to proces dwuetapowy:



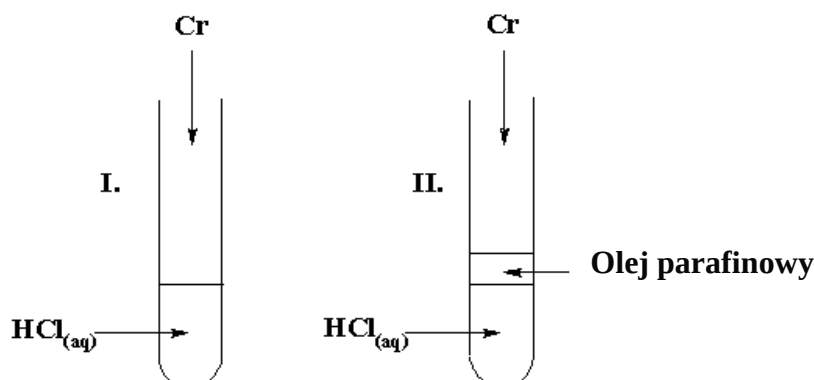
Oblicz, ile ton rudy o zawartości 80% siarczku miedzi(I) należy użyć, aby otrzymać z niej 2 tony miedzi. Załóż, że cały proces przebiega ze 100% wydajnością.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 14. (3pkt)

Chrom jest metalem aktywnym chemicznie, który reaguje z kwasami, tworząc barwne sole. W celu zbadania właściwości chromu przeprowadzono doświadczenia, które ilustrują poniższe rysunki:



Podczas doświadczeń dokonano następujących obserwacji:

Probówka I: chrom roztwarza się, roztwór przyjmuje barwę zieloną, wydziela się gaz.

Probówka II: chrom roztwarza się, roztwór przyjmuje barwę niebieską, wydziela się gaz.

a) Zapisz wzór jonu, którego obecność spowodowała, że roztwór przyjął barwę niebieską.

.....

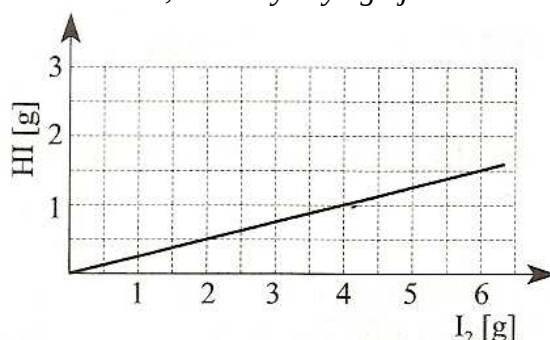
Zapisz równanie reakcji przebiegającej w probówce I. korzystając z zapisu jonowego. Współczynniki dobierz metodą bilansu elektronowego.

b) Równanie reakcji:

c) Bilans elektronowy:

Zadanie 15. (2pkt)

Podany poniżej wykres przedstawia zależność masy jodowodoru otrzymanego w reakcji bezpośredniej syntezy z pierwiastków, od masy użytego jodu.



Oblicz procentową wydajność omawianej reakcji.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 16. (3pkt)

Zaprojektuj doświadczenie pozwalające na wykazanie, że siarczan(VI) baru jest trudniej rozpuszczalny niż siarczan(VI) wapnia.

$$K_{SOBaSO_4} = 1,1 \cdot 10^{-10}; K_{SOCaSO_4} = 3,1 \cdot 10^{-5}$$

W tym celu:

a) Podaj schematyczny rysunek bądź słowny opis doświadczenia:

Schemat (opis) doświadczenia:

b) Zapisz przewidywane obserwacje i wynikający z nich wniosek:

Obserwacje:

.....

.....

Wniosek:

c) Zapisz jonowe skrócone równanie zachodzącej reakcji:

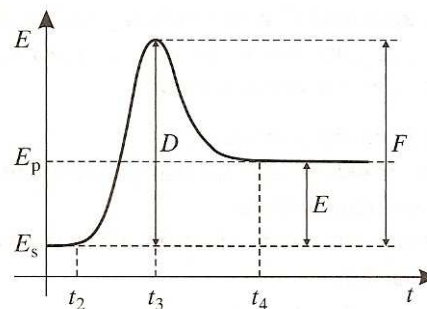
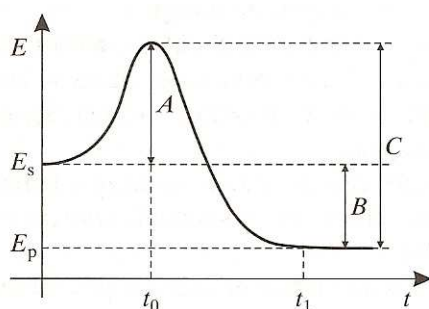
.....

Zadanie 17. (2pkt)

W temperaturze 293K stężenie nasyconego roztworu azotanu(V) potasu wynosi 24,24%.
Określ rozpuszczalność azotanu(V) potasu w temperaturze 293K.

Zadanie 18. (2pkt)

Poniższe wykresy przedstawiają zmiany wartości energii układu w czasie trwania reakcji.



- Jakim symbolem oznaczona jest energia aktywacji reakcji egzoenergetycznej?
.....
- Jakim symbolem oznaczono czas, w którym reagenty osiągają minimum energii potrzebnej do rozpoczęcia reakcji endoenergetycznej?
.....
- Jakim symbolem jest oznaczona energia przekazywana z układu do otoczenia?
.....

Zadanie 19. (2pkt)

W układzie zamkniętym o objętości 2 dm³ przeprowadzono reakcję opisaną równaniem:



Stwierdzono, że po ustaleniu się stanu równowagi, ilości równowagowe substancji wynoszą odpowiednio:

A – 4 mole

B – 10 moli

A₂B – 4mole

Ustal stężenia substratów A i B użytych do reakcji.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 20. (2pkt)

Zbudowano ogniwo typu Volty wykorzystując blaszkę miedzianą i glinową oraz roztwór kwasu solnego.

Podaj schemat tego ogniwa. Napisz równania reakcji, jakie zachodzą w poszczególnych półogniwach w trakcie pracy tego ogniwa.

a) schemat ogniwa:

b) równania reakcji:

.....

Zadanie 21. (2pkt)

W trakcie elektrolizy wodnych roztworów można otrzymać różne produkty w zależności od rodzaju użytych elektrod.

Napisz równania reakcji elektrodowych, jakie będą zachodzić podczas elektrolizy wodnego roztworu chlorku sodu w zależności od rodzaju użytych elektrod.

<i>Elektroda</i>	<i>Rodzaj elektrody</i>	<i>Reakcja elektrodowa</i>
<i>Katoda</i>	grafitowa	
	rtęciowa	
<i>Anoda</i>	platynowa	
	grafitowa	

Zadanie 22. (2pkt)

Uzupełnij poniższą tabelkę, wpisując stopnie utlenienia atomów węgla w podanych związkach.

Wzór związku	CaC_2	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	CH_3NH_2	HCHO	HCN
Stopień utlenienia					

Zadanie 23. (2pkt)

Określ, które z podanych niżej stwierdzeń, dotyczących wiązań między atomami węgla, są prawdziwe, a które fałszywe. Wpisz do tabeli odpowiednio litery F lub P dla oznaczenia fałszu lub prawdy dla odpowiednich stwierdzeń.

		P/F
I.	Wiązanie C – C jest krótsze od wiązania C = C.	
II.	Wiązanie C $\equiv$ C jest dłuższe niż wiązanie C = C.	
III.	Wiązania σ i π różnią się między sobą kształtem chmury elektronowej.	
IV.	Wiążące pary elektronowe σ i π mają taką samą energię.	

Zadanie 24. (1pkt)

W wyniku bromowania propanu w obecności światła powstają różne bromopochodne, a wśród nich związki o wzorze $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$.

Podaj wzór półstrukturalny izomeru zawierającego asymetryczny atom węgla.

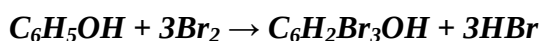
Zadanie 25. (1pkt)

Polistyren otrzymuje się w wyniku polimeryzacji styrenu czyli benzenoetenu.

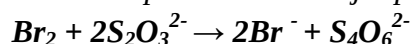
Przedstaw schemat procesu otrzymywania polistyrenu, stosując wzory strukturalne reagentów.

Zadanie 26. (3pkt)

Fenole stanowią grupę związków niebezpiecznych dla zdrowia człowieka. W ściekach komunalnych zawartość fenoli jest na ogół niewielka, natomiast duże ich ilości występują w ściekach przemysłowych fabryk tworzyw sztucznych i zakładów farmaceutycznych. Fenole można oznaczać między innymi stosując metodę bromianometryczną. Oznaczenie jest dwuetapowe. Najpierw przeprowadza się reakcję bromowania fenolu określoną ilością bromu:



Następnie oznacza się nadmiar bromu na podstawie reakcji opisanej równaniem:



Z różnicy między ilością bromu dodanego, a powstałego po bromowaniu fenolu wynika, jaka jest zawartość fenolu w badanej próbce.

Oblicz stężenie molowe fenolu w próbce ścieków na podstawie następujących informacji: do próbki ścieków o objętości 100 cm³ dodano 0,24 g bromu, a jego nadmiar odmiareczkowano, używając 10 cm³ roztworu Na₂S₂O₃ o stężeniu 0,1 mol/dm³.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 27. (2pkt)

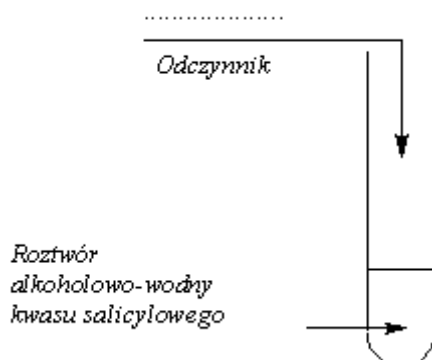
Kwas salicylowy, czyli kwas 2-hydroksybenzenokarboksylowy, w postaci roztworu alkoholowo-wodnego znany jest w handlu jako spirytus salicylowy. Spirytus salicylowy jest łagodnym środkiem odkażającym, stosowanym do dezynfekcji naskórka po otarciach oraz przy zmianach trądzikowych i łojotoku.

Zaprojektuj wykrycie dwóch grup funkcyjnych występujących w kwasie salicylowym poprzez uzupełnienie niżej podanych schematów. W schematach uzupełnij nazwę wykrywanej grupy oraz odczynniki i obserwacje. Potrzebne odczynniki dobierz z podanej niżej listy.

Lista odczynników do wyboru: rozcieńczony roztwór wodorotlenku sodu z dodatkiem fenoloftaleiny; rozcieńczony roztwór kwasu solnego; rozcieńczony roztwór kwasu solnego z dodatkiem oranżu metylowego; rozcieńczony roztwór chlorku żelaza(III); odczynnik Tollensa; kleik skrobiowy.

a)

GRUPA FUNKCYJNA I:(nazwa)

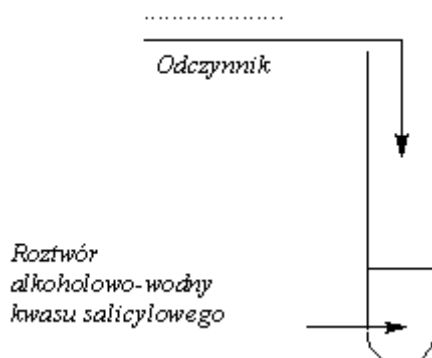


Obserwacja:

.....

b)

GRUPA FUNKCYJNA II:(nazwa)



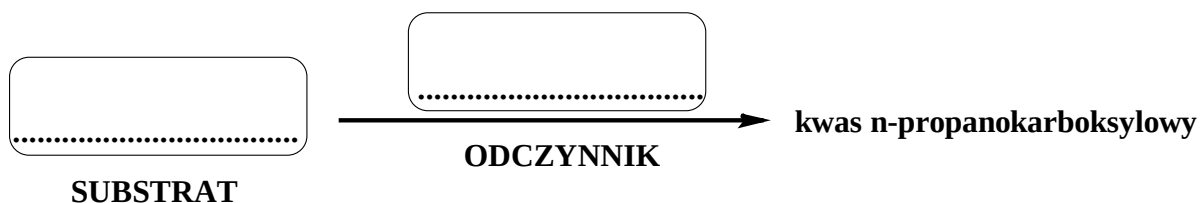
Obserwacja:

.....

Zadanie 28. (1pkt)

Zaprojektuj otrzymywanie kwasu n-propanokarboksylowego uzupełniając niżej podany schemat. Odpowiedni substrat i odczynnik (odczynniki) wybierz z podanych niżej list.

Lista substratów (do wyboru):	<i>pentan-1-ol; n-pentanal; ester metylowy kwasu propanowego; propan-1-ol; propan-2-ol; propanal; 2-metylopropan-1-ol; keton metylowo-n-propylowy; kwas propanowy; aceton; butan-1-ol, butan-2-ol.</i>
Lista odczynników (do wyboru):	<i>Al₂O₃; [Ag(NH₃)₂]OH; Br_{2(aq)}; HCl_(aq); Cu₂O; Cu(OH)₂/OH⁻; NaOH_(aq); K₂Cr₂O_{7(aq)}/H⁺; odczynnik Trommera.</i>



► Informacja do zadań 29. – 32.

Badając właściwości chemiczne aminokwasów przeprowadzono reakcję alaniny (kwasu 2-aminopropanowego) z wodnymi roztworami wodorotlenku sodu i kwasu solnego, etanolem oraz reakcję kondensacji.

Zadanie 29. (2pkt)

Zapisz skrócone równanie jonowe reakcji alaniny z wodorotlenkiem sodu i podaj nazwę produktu.

a) równanie reakcji:

b) nazwa produktu:

Zadanie 30. (1pkt)

Napisz skrócone równanie jonowe reakcji alaniny z kwasem solnym.

.....

Zadanie 31. (1pkt)

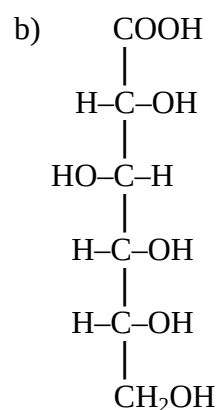
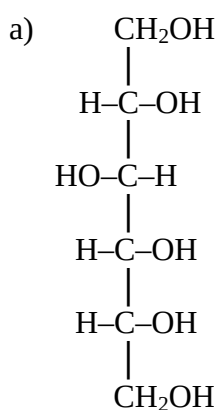
Narysuj wzór półstrukturalny produktu reakcji alaniny z etanolem.

Zadanie 32. (2pkt)

We wzorze strukturalnym produktu kondensacji dwóch cząsteczek alaniny zaznacz i nazwij wszystkie grupy funkcyjne i wiązania.

Zadanie 33. (2pkt)

Poniżej przedstawiono wzory produktów pewnych reakcji chemicznych, którym uległa glukoza.



Zapisz schematy reakcji, w wyniku których powstają wyżej wymienione związki.
W każdym schemacie uwzględnij konkretne warunki proponowanych reakcji.

a)

b)

BRUDNOPIS

Opracowanie zadań:

mgr Witold Anusiak

mgr Mariola Madyda

dr Aleksander Kazubski

CKU TODMiDN

IX LO w Toruniu

Pracownia Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii UMK