

**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 ZDA JĄCEGO**

--	--	--

**KOD  
ZDAJĄCEGO**

**Zadanie 1. (3pkt)**

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

**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			

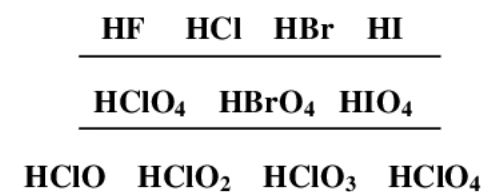
**Zadanie 3. (1pkt)**

Określ rodzaj wiązań chemicznych występujących w cząsteczce  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

.....  
 .....  
 .....

**Zadanie 4. (1pkt)**

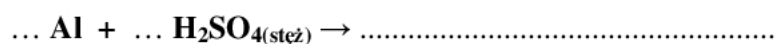
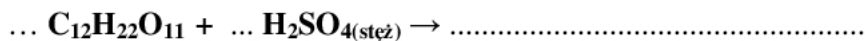
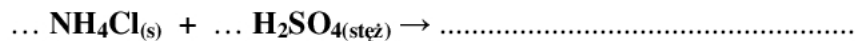
Zaznacz w podanych poniżej szeregach kwasów kierunek wzrostu ich mocy.



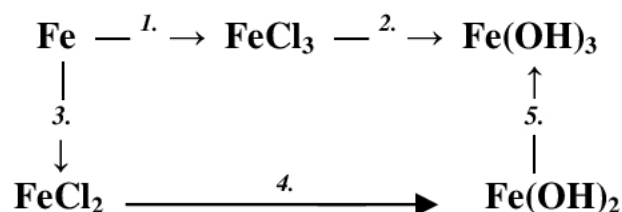
**Zadanie 5. (2pkt)**

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) Uszereguj te zasady według wzrastającej mocy.

.....

**Zadanie 9. (2pkt)**

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

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

- a) Nazwa gazu: .....

- b) Równania reakcji:

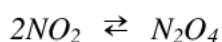
► **Informacja do zadań 10. – 12.**

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

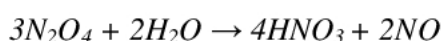
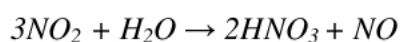
**Etap I:** katalityczne utlenienie amoniaku

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

**Etap III:** ochładzanie  $\text{NO}_2$ , podczas którego część tego tlenku przechodzi w dimer ( $\text{N}_2\text{O}_4$ )



**Etap IV:** absorpcja  $\text{NO}_2$  i  $\text{N}_2\text{O}_4$  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.

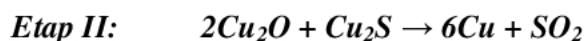
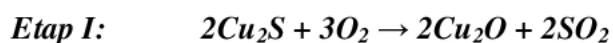
.....

.....

.....

**Zadanie 13. (2pkt)**

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



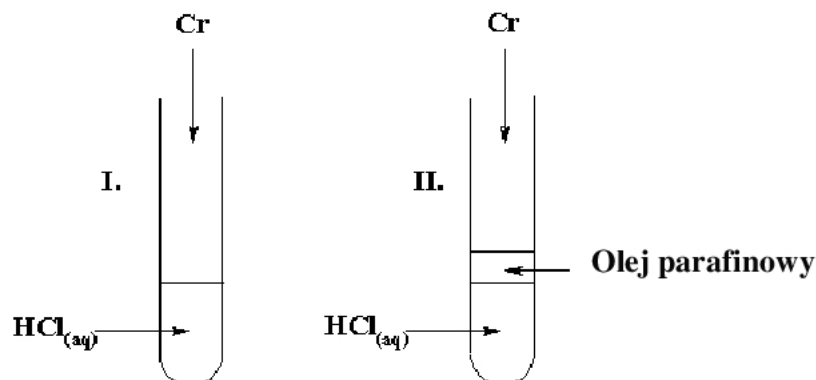
Oblicz, ile ton rudy o zawartości 80% siarczku miedzi(I) należy użyć, aby otrzymać z niej 2 tony miedzi. Załóż, że cały proces przebiega ze 100% wydajnością.

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.

.....

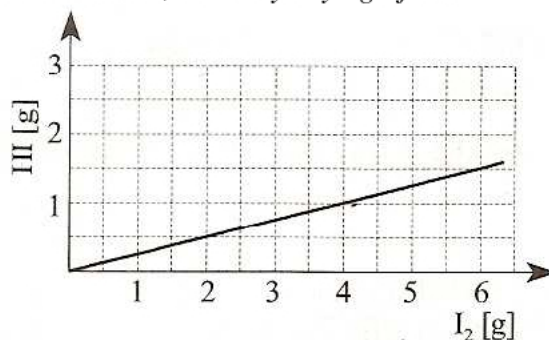
Zapisz równanie reakcji przebiegającej w probówce I, korzystając z zapisu jonowego. Współczynniki dobierz metodą bilansu elektronowego.

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:

.....

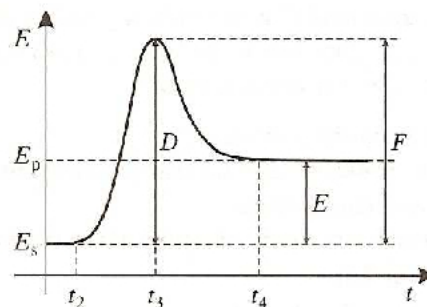
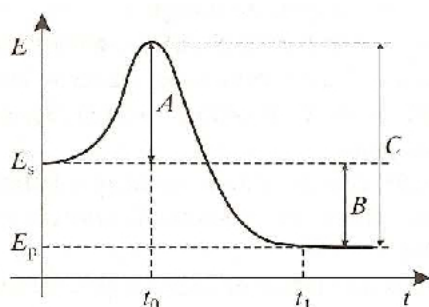
**Zadanie 17. (2pkt)**

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.



a) Jakim symbolem oznaczona jest energia aktywacji reakcji egzoenergetycznej?

.....

b) Jakim symbolem oznaczono czas, w którym reagenty osiągną minimum energii potrzebnej do rozpoczęcia reakcji endoenergetycznej?

.....

c) Jakim symbolem jest oznaczona energia przekazywana z układu do otoczenia?

.....

**Zadanie 19. (2pkt)**

W układzie zamkniętym o objętości 2 dm<sup>3</sup> przeprowadzono reakcję opisaną równaniem:



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

**A – 4 mole**

**B – 10 moli**

**A<sub>2</sub>B – 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>
<b>Katoda</b>	grafitowa	
	rtęciowa	
<b>Anoda</b>	platynowa	
	grafitowa	

**Zadanie 22. (2pkt)**

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

<b>Wzór związku</b>	<b>CaC<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub></b>	<b>CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub></b>	<b>HCHO</b>	<b>HCN</b>
<b>Stopień utlenienia</b>					

**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.

		<b>P/F</b>
<b>I.</b>	Wiązanie C – C jest krótsze od wiązania C = C.	
<b>II.</b>	Wiązanie C ≡ C jest dłuższe niż wiązanie C = C.	
<b>III.</b>	Wiązania σ i π różnią się między sobą kształtem chmury elektronowej.	
<b>IV.</b>	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 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>Br<sub>2</sub>.

Podaj wzór półstrukturalny izomeru zawierającego asymetryczny atom węgla.

--

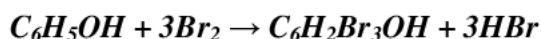
**Zadanie 25. (1pkt)**

*Polistyren otrzymuje się w wyniku polimeryzacji styrenu czyli benzenoetenu.*

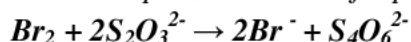
**Przedstaw schemat procesu otrzymywania polistyrenu, stosując wzory strukturalne reagentów.**

**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 cm<sup>3</sup> dodano 0,24 g bromu, a jego nadmiar odmiareczkowano, używając 10 cm<sup>3</sup> roztworu Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>.**

Obliczenia:

Odpowiedź:

**Zadanie 27. (2pkt)**

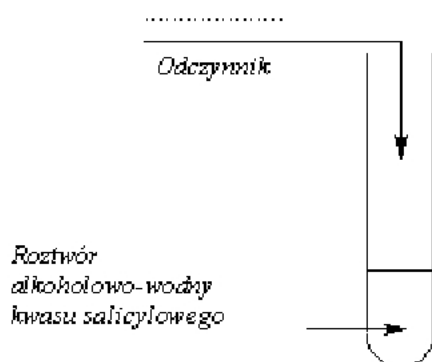
Kwas salicylowy, czyli kwas 2-hydroksybenzenokarboksylowy, w postaci roztworu alkoholowo-wodnego znany jest w handlu jako spirytus salicylowy. Spirytus salicylowy jest łagodnym środkiem odkażającym, stosowanym do dezynfekcji naskórka po otarciach oraz przy zmianach trądzikowych i łojotoku.

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: .....

.....

.....

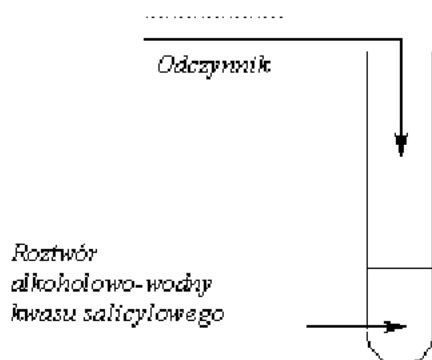
.....

.....

.....

b)

GRUPA FUNKCYJNA II: .....(nazwa)



Obserwacja: .....

.....

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 28. (1pkt)**

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

<b>Lista substratów</b> (do wyboru):	<i>pentan-1-ol; n-pentanal; ester metyloowy kwasu propanowego; propan-1-ol; propan-2-ol; propanal; 2-metylopropan-1-ol; keton metyloowo-n-propylowy; kwas propanowy; aceton; butan-1-ol, butan-2-ol.</i>
<b>Lista odczynników</b> (do wyboru):	<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH; Br<sub>2(aq)</sub>; HCl<sub>(aq)</sub>; Cu<sub>2</sub>O; Cu(OH)<sub>2</sub>/OH; NaOH<sub>(aq)</sub>; K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7(aq)</sub>/H<sup>+</sup>; 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)**

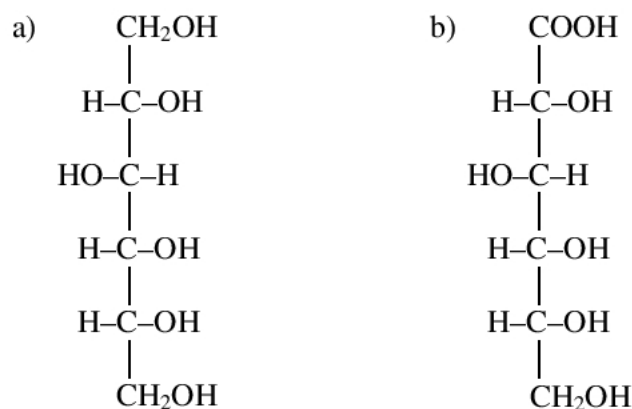
Narysuj wzór półstrukturalny produktu reakcji alaniny z etanolem.

**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*