

Miejsce na identyfikację szkoły

# ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron (zadania 1–26). 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. Podczas egzaminu możesz korzystać z wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

*Życzymy powodzenia!*

LISTOPAD  
2010

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie **60 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**PESEL ZDAJĄCEGO**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**KOD  
ZDAJĄCEGO**

**Zadanie 1. (3 pkt)**

Średnia masa atomowa pewnego pierwiastka wynosi 39,098 u. Pierwiastek ten stanowi mieszaninę dwóch izotopów o liczbach masowych równych 38,96 u i 40,96 u.

**Oblicz skład izotopowy tego pierwiastka w procentach masowych oraz podaj liczbę jego protonów.**

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 2. (2 pkt)**

W skład jonu danego pierwiastka wchodzi 11 protonów, 12 neutronów i 10 elektronów.

**Podaj symbol oraz pełną konfigurację elektronową tego jonu.**

Symbol jonu: .....

Konfiguracja elektronowa: .....

**Zadanie 3. (2 pkt)**

Poniżej podano wybrane właściwości chemiczne czterech związków: kwasu siarkowego(VI), chloru, amoniaku i chlorku potasu.

- A. W związku tym między atomami występuje wiązanie kowalencyjne niespolaryzowane.
- B. W związku tym między atomami występuje wiązanie kowalencyjne spolaryzowane.
- C. W związku tym między atomami występuje wiązanie jonowe.
- D. W związku tym między atomami występują wiązania: kowalencyjne spolaryzowane i koordynacyjne.

**Przyporządkuj każdemu związkowi właściwą charakterystykę, wpisując odpowiednie litery (A–D) do poniższej tabeli.**

| kwas siarkowy(VI) | chlor | amoniak | chlorek potasu |
|-------------------|-------|---------|----------------|
|                   |       |         |                |

**Zadanie 4. (2 pkt)**

Radioaktywny izotop strontu  $^{90}\text{Sr}$ , podobnie jak wapń, może być wbudowywany w strukturę kości.

**Oblicz, po jakim czasie z 0,6 mg próbki  $^{90}\text{Sr}$  pozostanie 0,075 mg, jeżeli okres półtrwania tego izotopu wynosi 25 lat.**

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 5. (2 pkt)**

Poniżej podano wybrane właściwości chemiczne lub fizyczne oraz zastosowania sześciu pierwiastków: krzemu, sodu, żelaza, siarki, wapnia i srebra.

**Przyporządkuj każdemu pierwiastkowi chemicznemu właściwą charakterystykę, wpisując odpowiednie litery (A–F) do poniższej tabeli.**

- A. Pierwiastek ten jest mikroelementem; znajduje się w wielu białkach (np. w hemoglobinie i w mioglobinie) oraz w centrach aktywnych enzymów, takich jak katalaza, peroksydazy oraz cytochromy.
- B. Pierwiastek ten jest dającym się łatwo polerować, ciągliwym i kowalnym metalem szlachetnym, z wyraźnym połyskiem. Jego związki na szeroką skalę wykorzystuje się w fotografii.
- C. Pierwiastek ten to niemetale z bloku *p*, który ma jasnożółtą barwę. Niewielkich jego ilości używa się do produkcji na przykład leków czy zapalek.
- D. Pierwiastek ten ma szarą barwę. Najważniejsze jego związki są podstawowym składnikiem piasku i szkła.
- E. Pierwiastek ten jest srebrzystym, miękkim, kowalnym metalem. Charakteryzuje się dużą reaktywnością i gwałtownie reaguje na połączenie z wodą (wydzielenie wodoru).
- F. Pierwiastek ten jest srebrzystobiałym, kowalnym metalem. Główne minerały i skały, w których występuje, to: kalcyt, kreda, wapienie, gips, dolomit, fluoryt i apatyt.

| krzem | sód | żelazo | siarka | wapń | srebro |
|-------|-----|--------|--------|------|--------|
|       |     |        |        |      |        |

**Zadanie 6. (2 pkt)**

Na stop miedzi i cynku o masie 10 g podziałano kwasem solnym, otrzymując 2,24 dm<sup>3</sup> wodoru w warunkach normalnych.

**Oblicz skład procentowy stopu.**

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Spośród podanych niżej minerałów podkreśl te, które są odmianami alotropowymi węgla.

- diament
- gips
- chromit
- grafit
- cyrkon

**Zadanie 8. (5 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie, które umożliwi określenie charakteru chemicznego (kwasowego, zasadowego lub amfoterycznego) tlenku chromu(III).

a) Zaproponuj odczynniki, których użyjesz podczas przeprowadzania eksperymentu.

.....

b) Przedstaw przebieg doświadczenia za pomocą schematycznych rysunków.

c) W formie jonowej skróconej zapisz równania reakcji chemicznych zachodzących podczas tego doświadczenia. Sformułuj wniosek.

Wniosek: .....

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Uzupełnij tabelę, wpisując następujące sole w odpowiednią kolumnę: octan sodu, siarczan(VI) amonu, stearynian potasu, chlorek sodu, azotan(V) potasu, chlorek glinu.

| Odczyn zasadowy | Odczyn obojętny | Odczyn kwasowy |
|-----------------|-----------------|----------------|
|                 |                 |                |

**Zadanie 10. (3 pkt)**

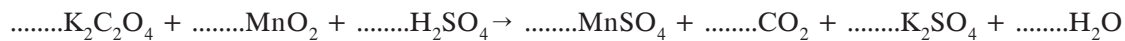
Zmieszano  $50 \text{ cm}^3$  15-procentowego roztworu KOH o gęstości  $1,21 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  z  $10 \text{ cm}^3$   $2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  roztworu KOH. Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 11. (3 pkt)**

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanym równaniu reakcji. Zastosuj metodę bilansu elektronowego. Wypisz utleniacz i reduktor.

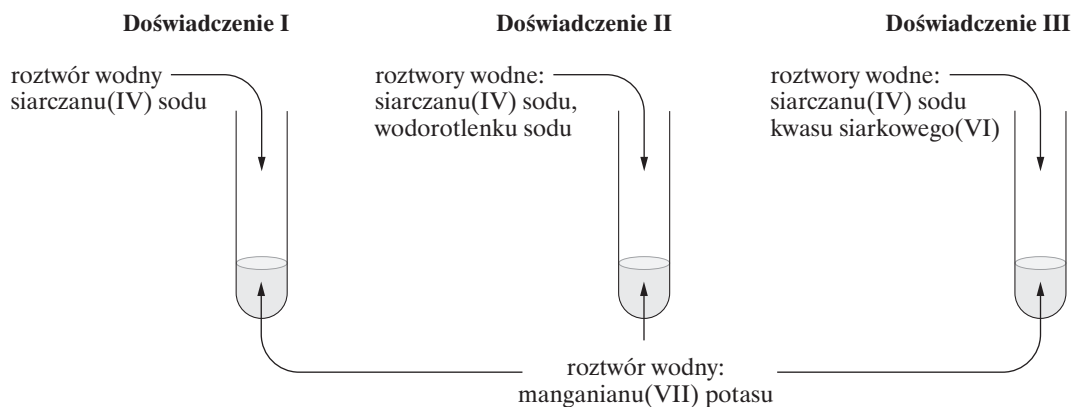


Bilans elektronowy:

Utleniacz: ..... Reduktor: .....

### Zadanie 12. (3 pkt)

Przeprowadzono trzy doświadczenia chemiczne, których przebieg zilustrowano na poniższych schematach.



Napisz, co zaobserwowano podczas wykonywania tych doświadczeń.

Doświadczenie I:

.....  
.....

Doświadczenie II:

.....  
.....

Doświadczenie III:

.....  
.....

### Informacja do zadań 13. i 14.

Hemoglobina jest białkiem złożonym z grupy prostetycznej zwanej hemem (połączonej z atomem dwuwartościowego żelaza) i białka prostego – globiny. Główną funkcją hemoglobiny jest transport tlenu z płuc do tkanek i usuwanie tlenku węgla(IV) z tkanek do płuc. W kapilarach płuc hemoglobina wiąże tlen a następnie roznosi go, krążąc po całym organizmie. Proces ten zwany utlenowaniem jest odwracalny i przebiega bez zmiany stopnia utlenienia żelaza.

Procesowi utlenowania towarzyszą zmiany konformacyjne cząsteczki hemoglobiny, co powoduje, że HHb (hemoglobina odtlenowana) i HHbO<sub>2</sub> (hemoglobina utlenowana) różnią się zdolnością do oddawania i przyłączania kationów wodorowych.

Dla oksyhemoglobiny (hemoglobina utlenowana):



Dla hemoglobiny (hemoglobina odtlenowana):



Na podstawie: L. Stryer, *Biochemia*, Warszawa 2000.

**Zadanie 13. (2 pkt)**

Z równań chemicznych podanych w informacji wstępnej wybierz wszystkie cząsteczki i jony, które są zasadami lub kwasami Brönsteda, i wpisz je w odpowiednie kolumny tabeli.

| Zasady Brönsteda | Kwasy Brönsteda |
|------------------|-----------------|
|                  |                 |

**Zadanie 14. (2 pkt)**

Porównując wartości stałych dysocjacji kwasów, określ, która z postaci hemoglobiny: utlenowana czy odutlenowana, ma większą zdolność odłączania jonu wodorowego. Odpowiedź uzasadnij.

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

**Zadanie 15. (2 pkt)**

Reakcja  $2A + B \rightarrow C$  przebiega w fazie gazowej według równania kinetycznego

$$v = k [A]^2 [B].$$

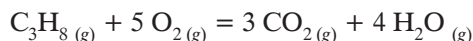
Oblicz, jak zmieni się szybkość tej reakcji po 4-krotnym zwiększeniu stężenia obu reagentów.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

Określ, w którą stronę przesunie się stan równowagi reakcji chemicznej, używając określeń: w prawo, w lewo, bez zmian.



- a) po dodaniu tlenu do układu – .....
- b) po usunięciu tlenku węgla(IV) z układu – .....
- c) po podwyższeniu ciśnienia – .....
- d) po dodaniu katalizatora do układu – .....

**Zadanie 17. (1 pkt)**

W roztworze wodnym znajduje się mieszanina jonów jodkowych, bromkowych i chlorkowych. Stopniowo dodawano do niego roztwór azotanu(V) srebra.

**Porównaj podane niżej wartości iloczynów rozpuszczalności i napisz, który z jonów wytrącił się z roztworu jako pierwszy.**

1)  $I_R(\text{AgI}) = 8,32 \cdot 10^{-17}$       2)  $I_R(\text{AgBr}) = 5,25 \cdot 10^{-13}$       3)  $I_R(\text{AgCl}) = 1,78 \cdot 10^{-10}$

Źródło: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004.

**Zadanie 18. (2 pkt)**

W celu przeprowadzenia elektrolizy wodnego roztworu kwasu siarkowego(VI) zastosowano aparat Hoffmanna.

**Oblicz, ile centymetrów sześciennych wodoru otrzymasz w warunkach normalnych, przepuszczając przez 30 minut przez roztwór tego kwasu prąd o natężeniu 2 A.**

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 19. (1 pkt)**

W poniższej tabeli podano wartości stałych dysocjacji wybranych kwasów organicznych i nieorganicznych.

| Nazwa kwasu         | Wartość stałej dysocjacji |
|---------------------|---------------------------|
| kwas azotowy(III)   | $7,1 \cdot 10^{-4}$       |
| kwas cyjanowy       | $3,3 \cdot 10^{-4}$       |
| kwas benzoesowy     | $6,3 \cdot 10^{-5}$       |
| kwas fluorowodorowy | $6,8 \cdot 10^{-4}$       |
| kwas mrówkowy       | $1,8 \cdot 10^{-4}$       |

Źródło: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 2004.

**Uzereguj podane kwasy od najmniejszej mocy do największej.**

.....  
.....



**Zadanie 20. (4 pkt)**

Masz do dyspozycji stały  $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , wodę destylowaną oraz następujący sprzęt laboratoryjny: wagę analityczną, kolbę miarową na  $50 \text{ cm}^3$ , zlewkę, cylinder miarowy, lejek, sączek, kolbę okrągłodenną, pipetę, krystalizator, naczynko wagowe.

Opisz, w jaki sposób uzyskać  $50 \text{ cm}^3$   $0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  roztworu mianowanego chlorku baru.

a) Z podanych powyżej przyrządów laboratoryjnych wypisz te, które są potrzebne do przygotowania roztworu.

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

b) Wykonaj niezbędne obliczenia.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

c) Wymień kolejne czynności, jakie należy wykonać w celu sporządzenia roztworu.

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

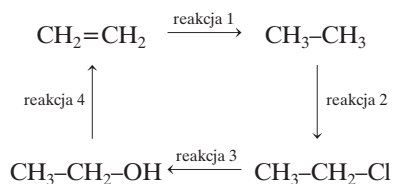
**Zadanie 21. (1 pkt)**

Narysuj dwa izomery geometryczne heks-2-enu.

| Izomer 1                                 | Izomer 2                                 |
|--|--|
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |

**Informacja do zadań 22. i 23.**

Poniżej przedstawiono schemat reakcji zachodzących z udziałem związków organicznych.



**Zadanie 22. (4 pkt)**

Napisz, stosując wzory półstrukturalne, równania reakcji oznaczone na schemacie numerami 1–4.

Równanie 1: .....

Równanie 2: .....

Równanie 3: .....

Równanie 4: .....

**Zadanie 23. (2 pkt)**

Określ typy reakcji (substytucja, addycja, eliminacja) oznaczonych na schemacie numerami 1–4.

Typ reakcji 1: .....

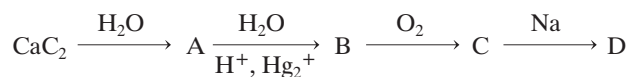
Typ reakcji 2: .....

Typ reakcji 3: .....

Typ reakcji 4: .....

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Zastąp litery od A do D wzorami półstrukturalnymi odpowiednich związków chemicznych.



| Związek A | Związek B | Związek C | Związek D |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           |           |           |           |

**Zadanie 25. (1 pkt)**

Narysuj wzór półstrukturalny produktu reakcji estryfikacji kwasu jednokarboksylowego o trzech atomach węgla i pierwszorzędowego alkoholu monohydroksylowego zawierającego w cząsteczce trzy atomy węgla.

**Zadanie 26. (4 pkt)**

Biały ser jest źródłem pełnowartościowego białka, które jest łatwo przyswajalne przez organizm ludzki. Zaprojektuj doświadczenie, które umożliwi wykrycie białka w kostce twardego białego sera.

a) Zaproponuj odczynnik, którego użyjesz podczas przeprowadzania eksperymentu.

.....

b) Podaj słowny opis doświadczenia.

.....  
.....

c) Napisz, co zaobserwowano podczas przeprowadzania doświadczenia.

.....  
.....

d) Sformułuj wniosek, jaki można wyciągnąć z doświadczenia.

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

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**