

Miejsce na identyfikację szkoły

# ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

LISTOPAD  
2013

**Czas pracy: 150 minut**

## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1.–36.). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Podczas egzaminu możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

***Życzymy powodzenia!***

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

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**

--	--	--

**KOD  
ZDAJĄCEGO**

**Informacja do zadań 1.–3.**

Pierwiastek X leży w drugiej grupie głównej i czwartym okresie układu okresowego.

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Podaj symbol oraz liczbę atomową tego pierwiastka.

Symbol pierwiastka X: .....

Liczba atomowa pierwiastka X: .....

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Napisz pełną konfigurację elektronową atomu tego pierwiastka w stanie podstawowym.

.....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Opisz stan obu elektronów walencyjnych pierwiastka X za pomocą czterech liczb kwantowych ( $n, l, m, m_s$ ). Uzupełnij tabelę.

Liczba kwantowa	Elektron 1	Elektron 2
$n$		
$l$		
$m$		
$m_s$		

**Informacja do zadań 4. i 5.**

Izotop radu  $^{226}\text{Ra}$  ulega czterem przemianom  $\alpha$  oraz dwóm przemianom  $\beta^-$ . Czas połowicznego rozpadu tego izotopu wynosi 1620 lat.

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Podaj liczbę atomową pierwiastka, który powstanie w wyniku tego rozpadu.

.....

### Zadanie 5. (2 pkt)

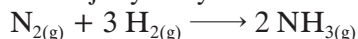
Oblicz, po jakim czasie z próbki o masie 1 g tego izotopu pozostanie 0,0625 g.

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 6. (2 pkt)

Reakcja syntezy amoniaku metodą Habera i Boscha przebiega zgodnie z równaniem reakcji:



Oblicz, jak zmieni się szybkość reakcji syntezy amoniaku, jeżeli jednocześnie trzykrotnie zwiększymy stężenie wodoru oraz dwukrotnie zmniejszymy stężenie azotu. W obliczeniach przyjmij, że szybkość reakcji wyraża się równaniem kinetycznym:  $v = k[\text{N}_2][\text{H}_2]^3$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 7. (3 pkt)

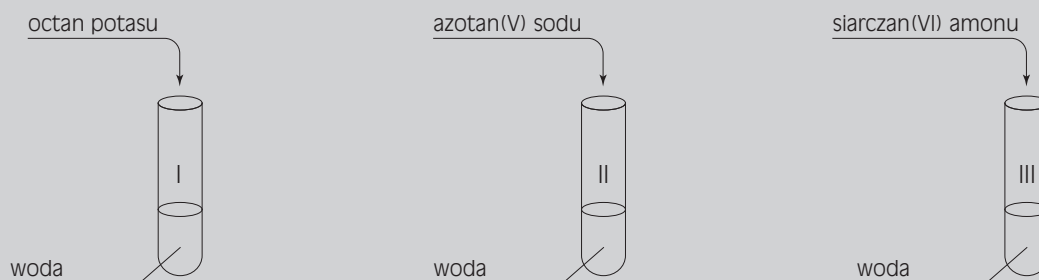
Siarczek cynku występuje powszechnie w postaci dwóch minerałów: sfalerytu i wurcytu.

Zapisz cząsteczkowe równania reakcji prowadzące do otrzymania tetrahydroksocynkanu sodu z siarczku cynku.

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

**Informacja do zadań 8. i 9.**

W laboratorium wykonano trzy doświadczenia chemiczne zgodnie z poniższym rysunkiem.



**Zadanie 8. (1 pkt)**

Określ, jaki odczyn mają roztwory otrzymane w wyniku tych doświadczeń.

Probówka I: .....

Probówka II: .....

Probówka III: .....

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji hydrolizy zachodzące w poszczególnych probówkach (lub zapisz, że reakcja hydrolizy nie zachodzi).

Probówka I: .....

Probówka II: .....

Probówka III: .....

**Informacja do zadań 10. i 11.**

Badając właściwości związków manganu, przeprowadzono następującą reakcję:



**Zadanie 10. (3 pkt)**

Dobierz metodą bilansu jonowo-elektronowego współczynniki stechiometryczne w podanej reakcji chemicznej.

### Zadanie 11. (1 pkt)

Wskaż utleniacz i reduktor.

Utleniacz: .....

Reduktor: .....

#### Informacja do zadań 12. i 13.

Przeprowadzono elektrolizę 0,1 M wodnego roztworu azotanu(V) srebra z wykorzystaniem elektrod platynowych.

### Zadanie 12. (1 pkt)

Napisz równania reakcji elektrodowych zachodzących w czasie elektrolitycznego rozkładu tego roztworu.

Równanie reakcji katodowej: .....

Równanie reakcji anodowej: .....

### Zadanie 13. (2 pkt)

Oblicz, jakie powinno być natężenie prądu podczas elektrolizy, aby na anodzie w ciągu 5 minut wydzielilo się  $56 \text{ cm}^3$  produktu gazowego odcierzonego w warunkach normalnych. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

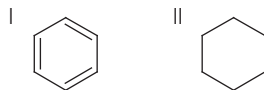
Stała Faradaya  $F = 96500 \text{ C}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 14. (3 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie pozwalające na odróżnienie dwóch węglowodorów o wzorach:



Narysuj schemat doświadczenia, zaproponuj odczynnik identyfikacyjny (odczynniki identyfikacyjne) oraz zapisz obserwacje i wnioski.

Schemat doświadczenia:

Odczynnik identyfikacyjny (odczynniki identyfikacyjne): .....

.....

Obserwacje:

I. ....

II. ....

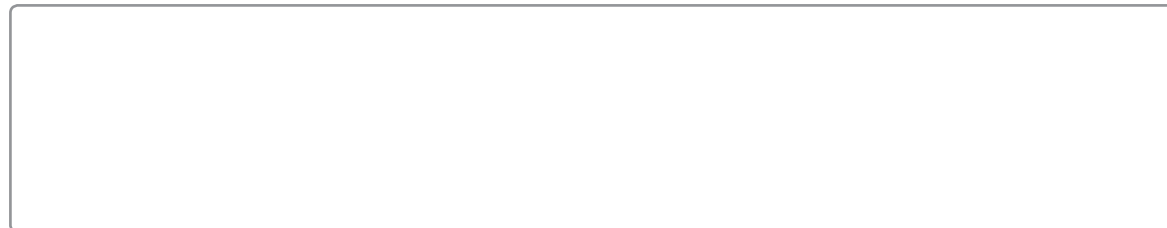
Wnioski: .....

.....

### Zadanie 15. (3 pkt)

Jedną z metod otrzymywania ditlenku węgla w laboratorium jest reakcja pomiędzy węglanem wapnia a kwasem solnym.

Narysuj wzory elektronowe wszystkich produktów tej reakcji.



### Zadanie 16. (2 pkt)

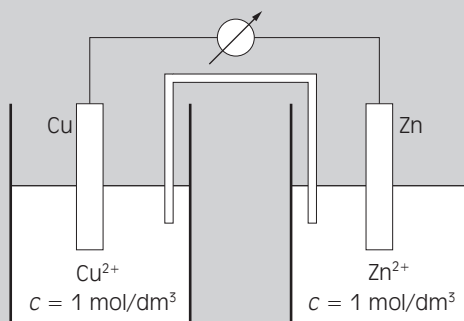
Oblicz, ile  $\text{cm}^3$  65-procentowego roztworu kwasu azotowego(V) o gęstości  $1,40 \text{ g/cm}^3$  należy odmierzyć, aby przygotować  $150 \text{ cm}^3$   $0,75 \text{ M}$  roztworu tego kwasu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

#### Informacja do zadań 17.–19.

W temperaturze  $25^\circ\text{C}$  zbudowano ogniwo, którego schematyczny rysunek przedstawiono poniżej.



### Zadanie 17. (1 pkt)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji zachodzącej w ogniwie.

.....

### Zadanie 18. (1 pkt)

Zapisz schemat ogniwa według konwencji sztokholmskiej.

### Zadanie 19. (1 pkt)

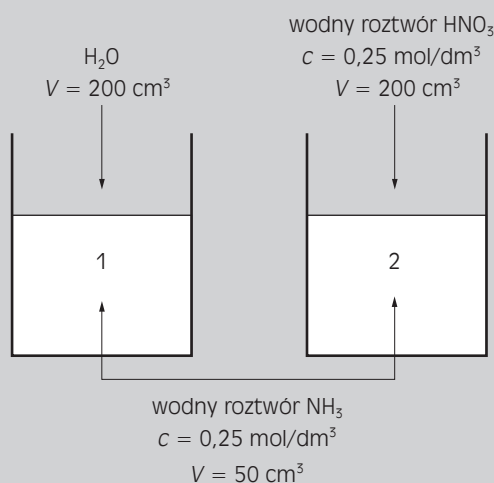
Oblicz siłę elektromotoryczną ogniwa.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

#### Informacja do zadań 20. i 21.

Przeprowadzono doświadczenie, którego schematyczny rysunek przedstawiono poniżej.



### Zadanie 20. (1 pkt)

Określ, na jaki kolor zabarwi się uniwersalny papierek wskaźnikowy po jego zanurzeniu w każdej ze zlewek.

Zlewka 1: .....

Zlewka 2: .....



### Zadanie 21. (2 pkt)

Oblicz stężenie jonów hydroksylowych w jednej z wybranych zlewek ( $K_{b_{\text{NH}_3}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ).  
Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 22. (1 pkt)

Iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) ołowiu(II) jest równy  $1,1 \cdot 10^{-8}$ , zaś iloczyn rozpuszczalności chromianu(VI) ołowiu(II) jest równy  $1,8 \cdot 10^{-14}$ .

**Wiedząc, że możliwe jest przeprowadzenie soli trudno rozpuszczalnych w sole trudniej rozpuszczalne, podaj, w którą stronę przebiega reakcja:**



Odpowiedź: .....

#### Informacja do zadań 23.–25.

Bezbarwne bakterie siarkowe jako donor elektronów w oddychaniu wykorzystują siarkę związaną m.in. w siarkowodorze – gazie, który w reakcji z wodą tworzy kwas siarkowodorowy.

### Zadanie 23. (1 pkt)

Podaj równania reakcji dwustopniowej dysocjacji kwasu siarkowodorowego.

I .....

II .....

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Podaj wyrażenia na stałe dysocjacji kwasu siarkowodorowego.

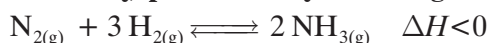
**Zadanie 25. (1 pkt)**

U szereguj występujące w wodnym roztworze kwasu siarkowodorowego jony według malejącej wartości ich stężeń.

.....

**Zadanie 26. (2 pkt)**

Na podstawie zasady Le Chateliera–Brauna wyjaśnij, w jakim kierunku (w prawo, w lewo, nie zmieni się) przesunie się równowaga reakcji:



- a) po zwiększeniu ciśnienia wywieranego na reagujący układ: .....
- b) po zwiększeniu objętości naczynia: .....
- c) po podwyższeniu temperatury: .....
- d) po wprowadzeniu katalizatora: .....

**Zadanie 27. (2 pkt)**

Termiczny rozkład azotan(V) wapnia przebiega według równania:



Oblicz, ile gramów azotan(V) wapnia należy odważyć, aby otrzymać w laboratorium w temperaturze 20°C i pod ciśnieniem 760 mmHg (1013 hPa) 5 dm<sup>3</sup> tlenku azotu(IV). Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

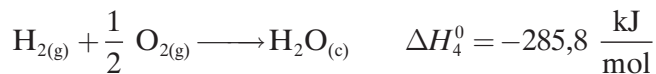
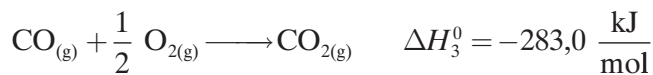
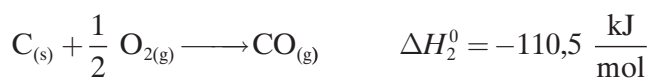
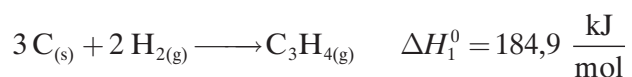
### Zadanie 28. (1 pkt)

Narysuj wzór półstrukturalny alkanu zbudowanego z dziewięciu atomów węgla zawierającego w cząsteczce jeden atom węgla IV rzędu, jeden atom węgla III rzędu i dwa atomy węgla II rzędu. Podaj nazwę systematyczną tego alkanu.

Nazwa systematyczna:.....

### Zadanie 29. (2 pkt)

Na podstawie entalpii podanych niżej reakcji oblicz entalpię reakcji całkowitego spalania propynu ( $\text{C}_3\text{H}_{4(g)} + 4 \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3 \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ).

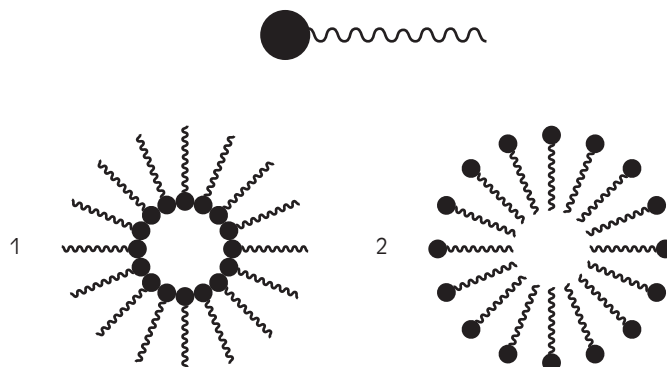


Obliczenia:

Odpowiedź:.....

**Zadanie 30. (1 pkt)**

Poniższy schemat ilustruje budowę cząstki lipidu błonowego, złożonego z hydrofilowej „głowy” i hydrofobowych „ogonów”.



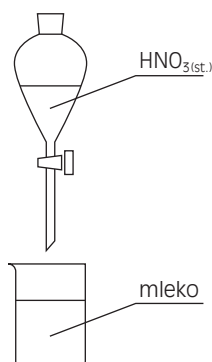
**Uzupełnij zdania odpowiednimi wyrażeniami.**

Wewnątrz miceli 1 znajduje się cząstka ..... (polarna/niepolarna).

Wewnątrz miceli 2 znajduje się cząstka ..... (polarna/niepolarna).

**Zadanie 31. (1 pkt)**

Przeprowadzono następujące doświadczenie:



**Zapisz obserwacje.**

.....

.....

### Zadanie 32. (3 pkt)

Aldehyd cynamonowy (cynamal, 3-fenyloprop-2-enal) jest stosowanym powszechnie w perfumerii i przemyśle spożywczym nienasyconym aldehydem. Naturalnie występuje on w olejkach eterycznych, głównie w olejku cynamonowym.

**Zaprojektuj doświadczenie, w którym wykażesz obecność w cząsteczce tego związku grupy aldehydowej. W tym celu przedstaw schematyczny rysunek, zapisz przewidywane obserwacje oraz równanie reakcji, posługując się wzorami półstrukturalnymi.**

Doświadczenie:

Obserwacje: .....

Równanie reakcji:

### Zadanie 33. (3 pkt)

**Zaprojektuj doświadczenie, w którym udowodnisz, jaki odczyn wykazuje woda nasycona tlenkiem węgla(IV). W tym celu przedstaw schematyczny rysunek, zapisz przewidywane obserwacje oraz sformułuj odpowiednie wnioski.**

Doświadczenie:

Obserwacje: .....

Wnioski: .....

**Zadanie 34. (1 pkt)**

Alanina (kwas 2-aminopropanowy) jest jednym z aminokwasów endogennych. Punkt izoelektryczny alaniny wynosi 6.

Narysuj wzór półstrukturalny dominującej formy tego aminokwasu w roztworze o  $\text{pH} = 12$ .

**Zadanie 35. (3 pkt)**

Kwas 2-hydroksypropanowy (mlekowy) to związek organiczny z grupy hydroksykwasów. Powstaje w mięśniach w trakcie intensywnego wysiłku fizycznego, jest również obecny w skwaśniałym mleku.

Zapisz równania reakcji tego kwasu z:

a) kwasem etanowym w środowisku kwasu siarkowego(VI)

b) metanolem w środowisku kwasu siarkowego(VI)

c) zasadą sodową

**Zadanie 36. (3 pkt)**

Pewien aldehyd w wyniku redukcji przechodzi w alkohol, który po odwodnieniu prowadzi do powstania 2-metylopropenu.

**Ustal wzór półstrukturalny tego aldehydu i napisz równania reakcji podanych w zadaniu.**

Wzór aldehydu:

Reakcja 1:

Reakcja 2:

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