

Miejsce na identyfikację szkoły

# ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

**Czas pracy: 180 minut**

MARZEC  
2015

## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1.–40.). 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 **107 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**

--	--	--

**KOD  
ZDAJĄCEGO**

### Zadanie 1. (4 pkt)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.

Zdanie		P/F
1.	Pomiędzy atomem fosforu a atomami wodoru w cząsteczce $\text{PH}_3$ występuje wiązanie kowalencyjne spolaryzowane.	
2.	Skrócony zapis konfiguracji elektronowej atomu miedzi jest następujący: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$ .	
3.	Atom azotu w cząsteczce amoniaku ma hybrydyzację $sp^3$ .	
4.	W cząsteczce $\text{AlH}_3$ wszystkie atomy po utworzeniu wiązania uzyskują konfigurację gazu szlachetnego.	

### Zadanie 2. (1 pkt)

Podaj rodzaje i liczbę wiązań występujących w cząsteczce ortofosforanu(V) potasu.

.....

### Zadanie 3. (4 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie polegające na wprowadzeniu pewnego metalu do wodnego roztworu NaOH oraz wodnego roztworu HCl. Atomy tego metalu mają elektrony walencyjne rozmieszczone na dwóch orbitalach: 4s i 3d. Te orbitale są całkowicie wypełnione.

a) Podaj symbol metalu.

.....

b) Narysuj schemat doświadczenia.

c) Zapisz obserwacje z przeprowadzonego doświadczenia.

.....

d) Sformułuj wnioski z przeprowadzonego doświadczenia.

.....

### Zadanie 4. (3 pkt)

Uzupełnij tabelę.

Atom/ion	$^{32}_{16}\text{S}$	$^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$	$^{80}_{35}\text{Br}^{-}$
Liczba nukleonów			
Liczba neutronów			
Liczba protonów			
Liczba elektronów			
Liczba elektronów walencyjnych			
Liczba powłok elektronowych			

### Zadanie 5. (3 pkt)

Zapisz wzory elektronowe tlenku siarki(IV) oraz tlenku siarki(VI). Na ich podstawie uzupełnij zdanie odpowiednimi wyrazami.

Wzór elektronowy tlenku siarki(IV)

Wzór elektronowy tlenku siarki(VI)

Tlenek siarki(IV) ma budowę ..... (polarną/niepolarną), a tlenek siarki(VI) ma budowę ..... (polarną/niepolarną).

### Zadanie 6. (5 pkt)

Do wody wapiennej wprowadzono tlenek węgla(IV) i uzyskano 0,1 g osadu.

Zapisz odpowiednie równanie reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej. Następnie uzupełnij tabelę dotyczącą tlenku węgla(IV) zużytego w tej reakcji.

Równanie reakcji:.....

CO <sub>2</sub> zużyty w reakcji	Liczba moli	Liczba cząsteczek	Masa [g]	Objętość zmierzona w warunkach normalnych [dm <sup>3</sup> ]
Wartość				

### Zadanie 7. (3 pkt)

Jeden gram skały wapiennej poddano reakcji z kwasem solnym.

Oblicz objętość w warunkach normalnych tlenku węgla(IV) wydzielonego w reakcji, jeżeli węglan wapnia stanowił 82% skały, a pozostałe 18% nie reaguje z kwasem solnym. Zapisz odpowiednie równanie reakcji w formie cząsteczkowej.

Równanie reakcji:.....

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 8. (3 pkt)

Oblicz całkowitą objętość w warunkach normalnych produktów reakcji całkowitego spalania 1,2 g propanu. Zapisz odpowiednie równanie reakcji w formie cząsteczkowej.

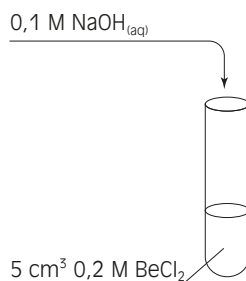
Równanie reakcji: .....

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 9. (4 pkt)

Przeprowadzono doświadczenie, które przedstawiono na schemacie.



Obserwacje: zaobserwowano zmętnienie roztworu, który po wprowadzeniu większych ilości NaOH ponownie stał się klarowny.

Wnioski: dodano 20 cm<sup>3</sup> roztworu NaOH.

**Na podstawie podanych obserwacji napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji chemicznych, które zaszły w probówce. Oblicz, czy sformułowany wniosek jest poprawny.**

Równania reakcji:.....

.....

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

**Zadanie 10. (2 pkt)**

**Oblicz masę molową pewnej pochodnej benzenu, której  $1,505 \cdot 10^{22}$  cząsteczek waży 2,325 g.**

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

**Zadanie 11. (3 pkt)**

**Uzupełnij tabelę.**

Zdanie		Barwa	Odczyn
1.	roztwór wodny siarczanu(VI) amonu po dodaniu kilku kropli błękitu bromotymolowego		
2.	roztwór wodny chlorku sodu po dodaniu kilku kropli oranżu metylowego		
3.	roztwór wodny węglanu sodu po dodaniu kilku kropli fenolo-ftaleiny		

### Zadanie 12. (3 pkt)

Do trzech probówek zawierających roztwory wodne nieznanych związków nieorganicznych dodano stechiometryczną ilość roztworu wodnego kwasu solnego. W tabeli zestawiono obserwacje przeprowadzonych doświadczeń.

Numer probówki	Obserwacje
1.	Zaobserwowano wytrącenie osadu.
2.	Po dodaniu kilku kropli oranżu metylowego zaobserwowano czerwone zabarwienie roztworu.
3.	Zaobserwowano wydzielanie pęcherzyków gazu.

Wpisz do tabeli wzory związków, których roztwory mogły znajdować się w probówkach.

Numer probówki	Wzór związku
1.	
2.	
3.	

### Zadanie 13. (2 pkt)

Rozpuszczalność chlorku potasu w temperaturze 20°C wynosi 34,2 g/100 g H<sub>2</sub>O.

**Oblicz stężenie procentowe nasyconego wodnego roztworu chlorku potasu w tej temperaturze.**

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 14. (3 pkt)

Przeprowadzono trzy eksperymenty chemiczne:

Doświadczenie 1.: do probówki z wodnym roztworem azotanu(V) wapnia dodano stechiometryczną ilość roztworu kwasu ortofosforowego(V).

Doświadczenie 2.: do probówki z wodnym roztworem azotanu(V) amonu dodano stechiometryczną ilość wodorotlenku potasu.

Doświadczenie 3.: do probówki z wodnym roztworem metanianu sodu dodano stechiometryczną ilość kwasu siarkowego(VI).

**Zapisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących w czasie doświadczeń.**

Doświadczenie 1.: .....

Doświadczenie 2.: .....

Doświadczenie 3.: .....

### Zadanie 15. (3 pkt)

Zaprojektuj doświadczenie pozwalające rozdzielić na składniki 10% wodny roztwór glukozy. Podaj nazwę metody pozwalającej na rozdzielenie mieszaniny oraz zapisz obserwacje i wnioski.

Nazwa metody: .....

Obserwacje: .....

Wnioski: .....

.....

### Zadanie 16. (1 pkt)

Zaznacz poprawną odpowiedź.

W reakcji ołowiu oraz rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego(V) wydziela się gaz, którym jest:

- A. tlenek azotu(IV)
- B. tlenek azotu(II)
- C. tlenek azotu(I)
- D. wodór

### Zadanie 17. (2 pkt)

Uzupełnij zdanie.

Uczeń wprowadził kawałek blaszki miedzianej o znanej masie do roztworu azotanu(V) ołowiu(II).

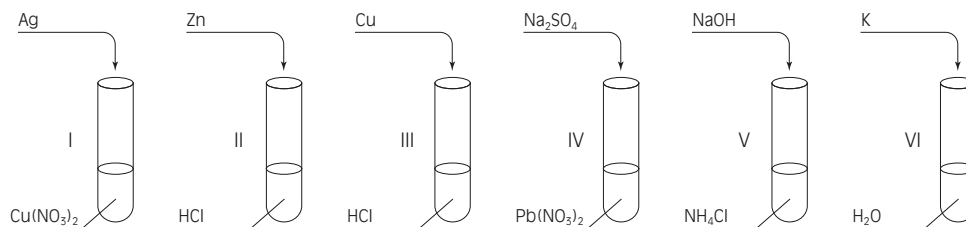
Po 24 godzinach wyjął blaszkę, wysuszył ją i ponownie zważył. Masa blaszki .....

(nie zmieniła się/wzrosła/zmniejszyła się), ponieważ .....

.....

### Zadanie 18. (1 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia, które przedstawiono na poniższym schemacie.



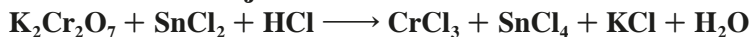
Zapisz w formie cząsteczkowej równania reakcji przebiegających ze zmianą stopnia utlenienia.

.....

.....

### Zadanie 19. (5 pkt)

Oblicz stężenie molowe wodnego roztworu dichromianu(VI) potasu, którego  $50\text{ cm}^3$  zużyto w celu utlenienia  $300\text{ cm}^3$   $0,1\text{ M}$  roztworu chlorku cyny(II), jeżeli proces przebiega zgodnie z równaniem reakcji:



Przed przystąpieniem do obliczeń dobierz w podanym równaniu reakcji współczynniki stechiometryczne metodą bilansu jonowo-elektronowego.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 20. (3 pkt)

Uczeń otrzymał od nauczyciela probówkę z fioletowym roztworem, w którym znajdowała się m.in. pewna sól manganu. Uczeń wprowadził do probówki kilka  $\text{cm}^3$  roztworu azotanu(III) potasu i zaobserwował zmianę barwy roztworu na zieloną.

a) Napisz, czy azotan(III) potasu pełnił funkcję reduktora w opisanym doświadczeniu.

b) Podaj nazwę systematyczną związku, który mógł się znajdować w próbówce przed dodaniem roztworu azotanu(III) potasu.

c) Zapisz wzory związków chemicznych, które powstały w wyniku przeprowadzonego doświadczenia.



**Zadanie 21. (1 pkt)**

Narysuj wykres przedstawiający zależność stężenia reagentów w funkcji czasu dla reakcji nieodwracalnej.

**Zadanie 22. (1 pkt)**

Zaznacz poprawną odpowiedź.

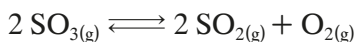
Entropia rośnie podczas:

- A. parowania wody
- B. topnienia lodu
- C. sublimacji lodu
- D. wszystkie odpowiedzi są poprawne

**Zadanie 23. (3 pkt)**

Określ, jak zmienia się równowaga reakcji dla podanej niżej odwracalnej endoenergetycznej reakcji. Wykorzystaj podane wyrażenia.

*przesuwa równowagę w prawo, przesunęła równowagę w lewo, nie przesunęła równowagi reakcji*



spadek temperatury: .....

wzrost ciśnienia: .....

zmniejszenie objętości naczynia reakcyjnego: .....

dodanie inhibitora: .....

dodanie tlenu: .....

dodanie tlenku siarki(VI): .....

### Zadanie 24. (4 pkt)

Zaproponuj trzy sposoby pozwalające na zwiększenie wydajności otrzymywania wodoru w reakcji cynku z rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI). Zapisz odpowiednie równanie reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej.

Równanie reakcji: .....

Sposób 1: .....

Sposób 2: .....

Sposób 3: .....

### Zadanie 25. (3 pkt)

Podaj trzy sposoby na zwiększenie wydajności odwracalnej reakcji syntezy tlenku azotu(II) z pierwiastków, jeżeli entalpia tej reakcji w temperaturze 25°C ma wartość 182,5 kJ.

Sposób 1: .....

Sposób 2: .....

Sposób 3: .....

### Zadanie 26. (4 pkt)

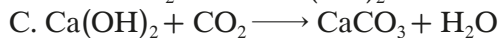
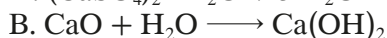
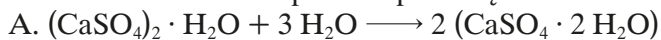
Obok opisów podanych w tabeli zapisz po dwa wzory odpowiednich tlenków. Dany tlenek można umieścić w tabeli tylko raz.

Reaguje z wodą i kwasami, nie reaguje z zasadami.	
Nie reaguje z wodą, reaguje z mocnymi kwasami i mocnymi zasadami.	
Nie reaguje z wodą, nie reaguje z kwasami i zasadami.	
Reaguje z wodą i zasadami, nie reaguje z kwasami.	

### Zadanie 27. (1 pkt)

Zaznacz poprawną odpowiedź.

Krasowienie można zapisać za pomocą równania reakcji:



### Zadanie 28. (2 pkt)

Poniżej podano wzory sumaryczne czterech znanych tlenków manganu:

$\text{MnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

a) Wybierz tlenek manganu, który wykazuje charakter amfoteryczny.

.....

b) Zapisz w formie cząsteczkowej dwa równania reakcji, które potwierdzają jego charakter chemiczny.

1. ....

2. ....

### Zadanie 29. (3 pkt)

Uczeń ma do dyspozycji w laboratorium następujące odczynniki chemiczne: magnez, miedź, cynk, srebro, stężony kwas azotowy(V), rozcieńczony kwas azotowy(V), stężony kwas siarkowy(VI), rozcieńczony kwas siarkowy(VI), stężony kwas chlorowodorowy, wodę destylowaną. Zadaniem ucznia było przeprowadzenie eksperymentu chemicznego prowadzącego do otrzymania roztworu barwy niebieskiej oraz brunatnego gazu.

a) Wymień odczynniki, których użył uczeń.

.....

b) Opisz, jak uczeń wykonał eksperyment.

.....

.....

c) Zapisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji z doświadczenia, które przeprowadził uczeń.

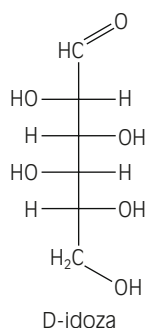
.....

### Zadanie 30. (2 pkt)

Poniżej przedstawiono w projekcji Fischera wzór D-idozy.

Podaj wzór jednego enancjomeru oraz jednego diastereoizomeru D-idozy.

Wzór enancjomeru:



Wzór diastereoizomeru:

### Zadanie 31. (3 pkt)

W pięciu nieoznakowanych probówkach znajdują się roztwory: metanolu, etano-1,2-diolu, propanalu, kwasu octowego oraz acetonu.

**Zaprojektuj doświadczenie pozwalające wskazać probówkę z odczynnikiem, który wchodzi w skład samochodowych płynów chłodzących. Narysuj schemat doświadczenia oraz zapisz obserwacje i wnioski.**

Schemat:

Obserwacje: .....

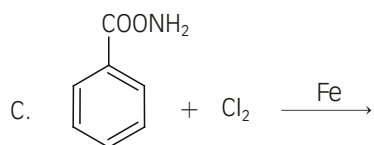
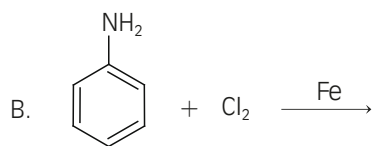
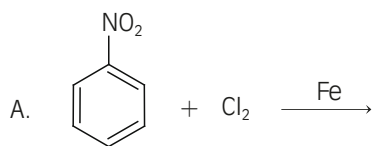
.....

Wnioski: .....

.....

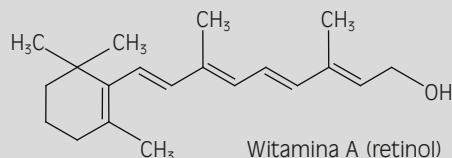
### Zadanie 32. (3 pkt)

Uzupełnij równania reakcji odpowiednimi wzorami półstrukturalnymi.



**Informacja do zadania 33.**

Witamina A (retinol) to jedna z najwcześniej odkrytych witamin. Skutki jej niedoboru znano już w starożytności. Chorobę będącą skutkiem niedoboru witaminy A nazywano kurzą ślepotą. Choremu podawano gotowaną lub surową wątrobę.



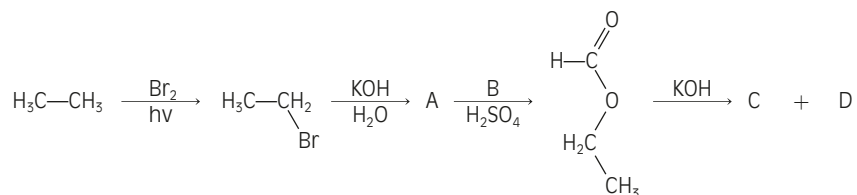
**Zadanie 33. (5 pkt)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań dotyczących retinolu. Wpisz do tabeli P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	Reaguje z kwasami w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI).	
2.	Ulega reakcji biuretovej.	
3.	Reaguje z NaOH.	
4.	Ulega próbie Trommera.	
5.	Reaguje z bromem.	

**Zadanie 34. (4 pkt)**

Podaj wzory związków organicznych oznaczonych na schemacie literami A–D.



A. ....

B. ....

C. ....

D. ....

**Zadanie 35. (1 pkt)**

Zaznacz poprawną odpowiedź.

Pozytywny wynik próby jodoformowej daje:

A. 2-metylopropan-1-ol

B. pentan-3-on

C. butano-1,2-diol

D. o-metylofenol

E. propan-2-on

### Zadanie 36. (1 pkt)

Zaznacz poprawną odpowiedź.

Leucyna w roztworze o  $\text{pH} = 7$  występuje w postaci anionu. Punkt izoelektryczny tego aminokwasu wynosi:

- A. 6
- B. 7
- C. 8
- D. 9
- E. 10

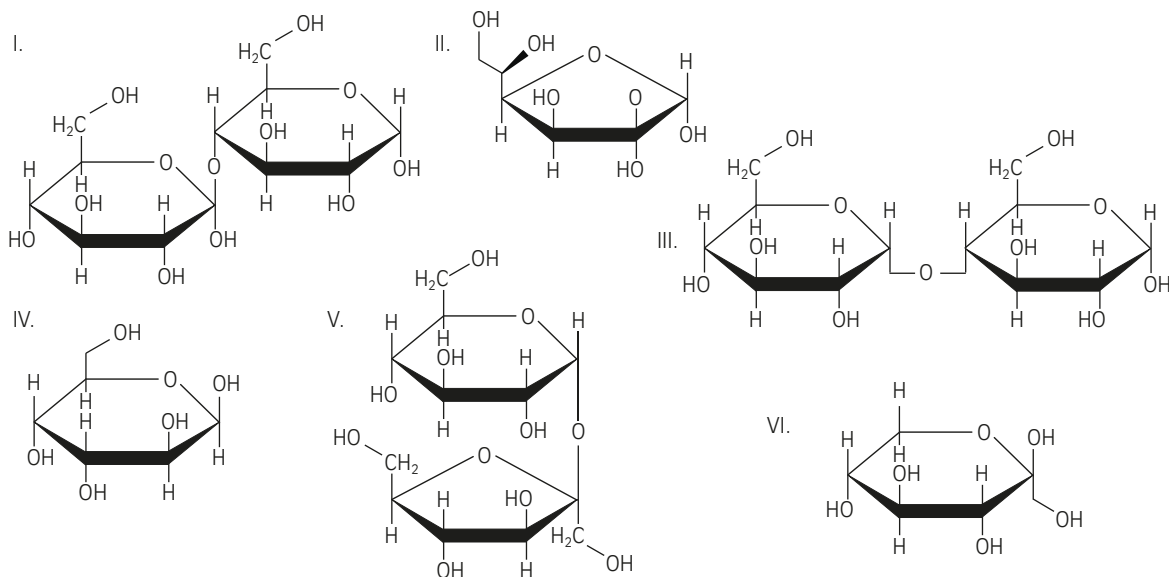
### Zadanie 37. (1 pkt)

Aminokwasy ulegają reakcji estryfikacji. Jest ona nieodwracalna i przebiega w podwyższonej temperaturze w obecności kwasu solnego pełniącego funkcję katalizatora. Aminokwasy ulegają estryfikacji przez ogrzanie z alkoholem w obecności chlorowodoru.

Zapisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji estryfikacji glicyny alkoholem etylowym.

### Zadanie 38. (2 pkt)

Wskaż, który/które z podanych węglowodanów po dodaniu świeżo strąconego osadu wodorotlenku miedzi(II) i podgrzaniu powoduje/powodują powstanie ceglastoczerwonego osadu. Uzasadnij swój wybór.



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

### Zadanie 39. (3 pkt)

Zaproponuj doświadczenie pozwalające wykazać wpływ pięciu różnych czynników na denaturację białka. Narysuj schemat doświadczenia oraz zapisz obserwacje i wnioski.

Schemat:

Obserwacje: .....

Wnioski: .....

### Zadanie 40. (2 pkt)

**Podkreśl poprawne uzupełnienia zdań.**

Pierwszorzędowa struktura białek określa sekwencję, czyli kolejność ułożenia *aminokwasów/peptydów* w łańcuchu białkowym. Struktura ta jest *najtrwalsza/najmniej* trwała. Sekwencja aminokwasów w łańcuchu białkowym jest zapisana w genie kodującym dane białko. Struktura drugorzędowa to łańcuch białkowy w układzie helisy  $\alpha$  lub arkusza  $\beta$  ( $\beta$  harmonijka). Jest ona stabilizowana wiązaniami *wodorowymi/oddziaływaniami van der Waalsa*. Struktura trzeciorzędowa opisuje ułożenie łańcucha aminokwasowego w przestrzeni, co jest stabilizowane m.in. poprzez wiązania *disiarczkowe/peptydowe*. Struktura czwartorzędowa określa asocjację podjednostek białka o określonej strukturze trzeciorzędowej w większe agregaty.