

Miejsce na identyfikację szkoły

**ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY  
Z POLSKIM TOWARZYSTWEM CHEMICZNYM  
I Z OPERONEM  
CHEMIA  
POZIOM ROZSZERZONY**

**KWIECIEŃ  
2013**

**Czas pracy: 150 minut**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 15 stron (zadania 1.–32.). 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. Pamiętaj, że 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**

Arkusz opracowany przez Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON.  
Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zgody wydawcy zabronione. Wydawca zezwala na kopiowanie zadań przez dyrektorów szkół biorących udział w programie Próbna Matura z OPERONEM.

### Zadanie 1. (1 pkt)

Podaj symbole atomu, kationu oraz anionu, które mają następującą konfigurację elektronową:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

Atom: .....

Kation: .....

Anion: .....

### Zadanie 2. (1 pkt)

Wskaż, która kombinacja liczb kwantowych opisujących stan elektronu jest niemożliwa.

	n	l	m
a)	4	0	1
b)	1	0	0
c)	3	2	-2
d)	2	1	-1

### Zadanie 3. (2 pkt)

Połącz w pary odmiany alotropowe różnych pierwiastków z ich właściwościami fizycznymi.

Odmiana alotropowa	Właściwości fizyczne
1. Diament	A. Ta odmiana pierwiastka ma barwę żółtą, jest trwała w niskiej temperaturze.
2. Siarka rombowa	B. Jest ciemnoszary, jego kryształ ma warstwową strukturę, która przypomina ułożone nad sobą plastry miodu.
3. Ozon	C. Jest twardy, przezroczysty, nie przewodzi prądu elektrycznego, natomiast jest dobrym przewodnikiem ciepła.
4. Grafit	D. W stanie gazowym ma barwę niebieską, a jego kryształy mają barwę granatowofioletową.
5. Fosfor biały	E. Substancja ta jest miękka, toksyczna, bardzo łatwo zapala się, powodując silne oparzenia.

1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....

### Zadanie 4. (3 pkt)

Uczeń przeprowadził trzy doświadczenia chemiczne, których opisy znajdują się poniżej.

Doświadczenie 1.: Do probówki z roztworem siarczanu(IV) sodu wprowadziłem kilka kropli stężonego roztworu zasady sodowej i roztworu manganianu(VII) potasu.

Doświadczenie 2.: Do probówki z roztworem wodnym  $K_2Cr_2O_7$  wprowadziłem kilka kropli stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) i alkoholu etylowego.

Doświadczenie 3.: Do probówki z roztworem wodnym chromianu(VI) potasu dodałem roztworu kwasu siarkowego(VI).

Wpisz do tabeli barwy otrzymanych roztworów.

Numer doświadczenia	Barwa otrzymanego roztworu
1.	
2.	
3.	

### Zadanie 5. (2 pkt)

Na 12 g stopu miedzi z glinem podziałano roztworem kwasu chlorowodorowego i zebrano w warunkach normalnych 11,2 dm<sup>3</sup> wodoru.

**Oblicz skład procentowy stopu.**

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 6. (3 pkt)

Zaproponuj doświadczenie pozwalające rozróżnić trzy 0,1-molowe roztwory kwasu azotowego(V), zasady sodowej oraz chlorku sodu.

**a) Narysuj schemat doświadczenia.**

**b) Zapisz obserwacje.**

.....

.....

.....

**c) Sformułuj wnioski.**

.....

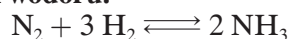
.....

.....

### Zadanie 7. (2 pkt)

Równowaga poniższej reakcji ustaliła się przy następujących stężeniach substancji:  
[N<sub>2</sub>] = 1,5 mol/dm<sup>3</sup>, [H<sub>2</sub>] = 0,5 mol/dm<sup>3</sup>, [NH<sub>3</sub>] = 3 mol/dm<sup>3</sup>. Początkowe stężenie amoniaku było równe 0.

**Oblicz początkowe stężenia azotu i wodoru.**

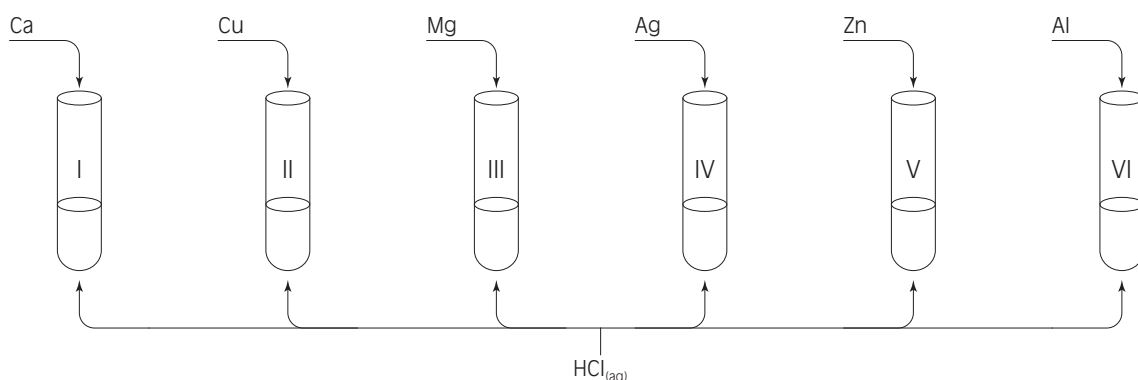


Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 8. (1 pkt)

Uczeń przeprowadził doświadczenie chemiczne. Na poniższym rysunku przedstawiono jego schemat.



**Zapisz numery probówek, w których zaobserwowano wydzielanie się gazu.**

.....

### Zadanie 9. (2 pkt)

Do udrożniania i dezynfekcji rur często stosuje się produkty na bazie wodorotlenku sodu. Jednak nie można ich użyć do rur aluminiowych.

**Narysuj schemat doświadczenia badającego wpływ roztworu wodorotlenku sodu na aluminium. Zapisz równanie reakcji zachodzącej podczas doświadczenia.**

Równanie reakcji:

.....

### Zadanie 10. (2 pkt)

Prowadzono elektrolizę roztworu wodnego  $\text{AgNO}_3$  z zastosowaniem elektrod platynowych. Oblicz masę srebra osadzonego na katodzie podczas 15-minutowej elektrolizy prądem o natężeniu 3 A ( $F = 96500 \text{ C/mol}$ ).

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 11. (1 pkt)

Wybierz z ramki wzory związków, w których występują tylko wiązania jonowe.

HCl, NaCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$ , KBr,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NO}_2$

Odpowiedź:.....

### Zadanie 12. (2 pkt)

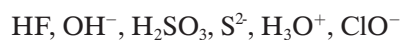
Oblicz pH roztworu  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  o stężeniu  $0,005 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ .

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 13. (2 pkt)

Uzupełnij tabelę podanymi w ramce indywiduami chemicznymi.



Kwasy Brönsteda	Zasady Brönsteda

### Zadanie 14. (3 pkt)

Do usuwania chlorku glinu z wody przemysłowej można stosować chromian(VI) potasu. Zapisz reakcję zachodzącą podczas tego procesu w formach: cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej.

.....

.....

.....

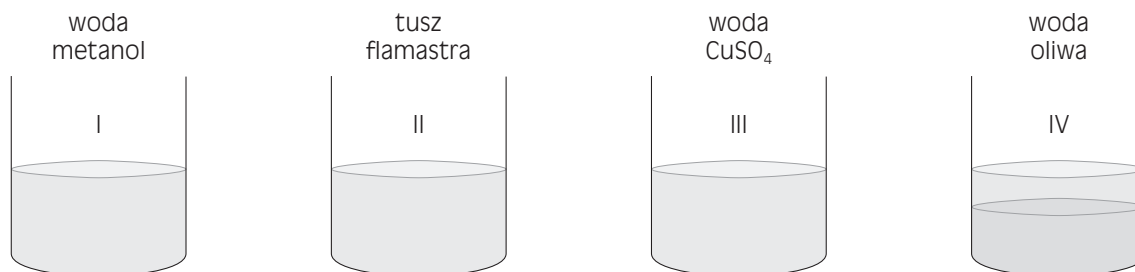
### Zadanie 15. (1 pkt)

Podkreśl cząsteczki o budowie niepolarnej.



### Zadanie 16. (2 pkt)

Poniżej podano przykłady czterech różnych mieszanin. Podaj propozycję metody rozdzielenia każdej z nich.



I. ....

II. ....

III. ....

IV. ....

### Zadanie 17. (2 pkt)

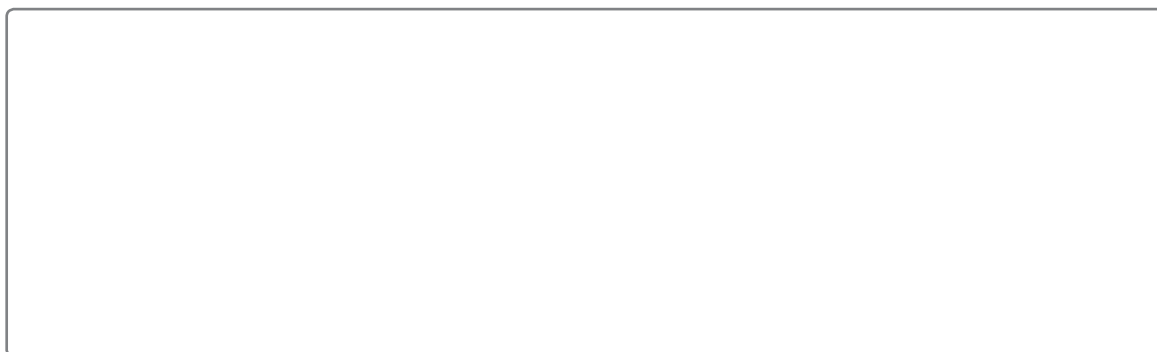
Trinitroliceryna jest używana jako wrażliwy na uderzenia materiał wybuchowy, a także jako lek rozszerzający naczynia krwionośne. Jest organicznym związkiem chemicznym, będącym estrem glicerolu oraz kwasu azotowego(V).

**Zaproponuj doświadczenie, w wyniku którego można otrzymać trinitrolicerynę.**

**a) Narysuj schemat doświadczenia.**



**b) Zapisz równanie reakcji chemicznej z wykorzystaniem wzorów półstrukturalnych.**



### Zadanie 18. (2 pkt)

W sześciu probówkach znajdują się roztwory wodne różnych substancji. Wiadomo, że:

- w probówce 1. znajduje się sól sodowa, w jej reakcji z kwasem solnym wydziela się tlenek węgla(IV);
- w probówce 2. znajduje się produkt reakcji alkoholu etylowego z sodem;
- w probówce 3. znajduje się jednofunkcyjna pochodna benzenu, którą można zidentyfikować w reakcji z jonami żelaza(III) – powstaje fioletowy kompleks;
- w probówce 4. znajduje się sól, która nie ulega hydrolizie;
- w probówce 5. znajduje się roztwór barwiący uniwersalny papierek wskaźnikowy na czerwono;
- w probówce 6. znajduje się roztwór szarego mydła.

**Wybierz próbówki, w których:**

a)  $[H^+] > [OH^-]$

.....

b)  $[H^+] < [OH^-]$

.....

c)  $[H^+] = [OH^-]$

.....

### Zadanie 19. (1 pkt)

Reakcja w roztworze wodnym przebiega według równania:



Zbilansuj równanie metodą zapisu jonowo-elektronowego.

Równanie procesu utleniania:.....

Równanie procesu redukcji:.....

Sumaryczne równanie reakcji: .....

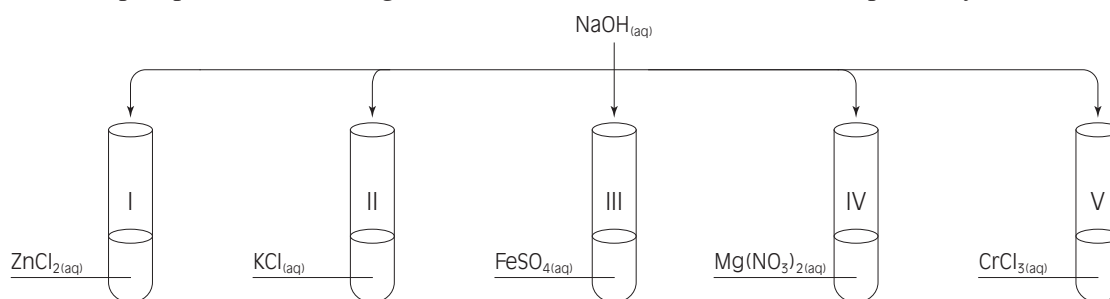
### Zadanie 20. (1 pkt)

*D*–altroza jest aldohekszą, która konfigurację na atomach węgla  $\text{C}_4$  i  $\text{C}_5$  ma taką samą, jak *D*–glukoza, ale różni się od niej konfiguracją na atomach węgla  $\text{C}_2$  i  $\text{C}_3$ .

Podaj wzór tego cukru w projekcji Fischera.

### Zadanie 21. (1 pkt)

Uczennica przeprowadziła szereg doświadczeń, które zobrazowano na poniższym schemacie.



Do każdej probówki dodała nadmiar stężonego roztworu wodorotlenku sodu.

Wskaż, w których probówkach uczennica stwierdziła obecność osadu po zakończeniu doświadczenia.



**Zadanie 22. (2 pkt)**

Zaproponuj sposób na odróżnienie wapienia (węglanu wapnia) od gipsu krystalicznego ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) z wykorzystaniem podstawowych odczynników.

a) Narysuj schemat doświadczenia.

b) Zapisz obserwacje.

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 23. (2 pkt)**

W trzech zlewkach umieszczono w przypadkowej kolejności roztwory butan-2-olu, etano-1,2-diolu oraz pentano-1,3,5-triolu.

Podaj przykład doświadczenia pozwalającego zidentyfikować zlewkę zawierającą glikol etylenowy.

a) Narysuj schemat doświadczenia.

b) Zapisz wyniki obserwacji.

.....

.....

.....

.....

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Zapisz wzór półstrukturalny oraz nazwę systematyczną związku chemicznego, jaki otrzymamy w wyniku przeprowadzenia kolejno reakcji: metylowania, utleniania i nitrowania benzenu.

Nazwa systematyczna: .....

**Zadanie 25. (1 pkt)**

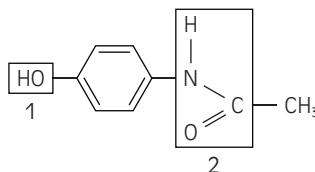
Zbudowano ogniwo złożone z płytki ołowianej zanurzonej w roztworze 1 M azotanu(V) ołowiu(II) i płytki cynkowej zanurzonej w roztworze 1 M siarczanu(VI) cynku.

Zapisz w formie jonowej równanie reakcji zachodzącej w ogniwie.

.....

**Zadanie 26. (1 pkt)**

Paracetamol to lek o działaniu przeciwbólowym i przeciwgorączkowym, jest pochodną acetalidu. Wzór półstrukturalny paracetamolu przedstawiono na rysunku.



Podaj nazwy grup funkcyjnych oznaczonych numerami 1 i 2.

.....  
.....

### Zadanie 27. (3 pkt)

Kwas cytrynowy (kwas 2-hydroksy-1,2,3-propanotrikarboksylowy) to substancja naturalnie występująca w organizmie człowieka. W przemyśle spożywczym kwas ten jest stosowany jako przeciwutleniacz oraz środek konserwujący (E330).

Na podstawie danych zawartych w tabeli oblicz, ile gramów kwasu cytrynowego wytrąci się z 250 g nasyconego roztworu w temperaturze 60°C, jeżeli jego temperaturę obniży się o 20°C.

Wzór kwasu cytrynowego	Rozpuszczalność kwasu, g/100 g H <sub>2</sub> O	
	40°C	60°C
	215	277

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 28. (3 pkt)

W tabeli zestawiono wartości standardowych entalpii tworzenia.

**Oblicz, która sól – fluorek amonu czy chlorek amonu – rozpuszcza się w wodzie z wydzielaniem energii na sposób ciepła.**

Pamiętaj, że sole te ulegają w roztworze całkowitej dysocjacji.

	$\Delta H_{tw}^0$ [kJ/mol]
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	–133,3
F <sup>–</sup>	–335,4
Cl <sup>–</sup>	–167,1
NH <sub>4</sub> F	–467,6
NH <sub>4</sub> Cl	–313,6

Obliczenia:

Odpowiedź:.....

### Zadanie 29. (3 pkt)

Hydroliza zasadowa octanu etylu (etanianu etylu) przebiega zgodnie z reakcją II rzędu, a równanie kinetyczne przyjmuje postać:  $v = -k[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{OH}^-]$ . Stała szybkości reakcji w temperaturze 25°C ma wartość 0,085 [dm<sup>3</sup>/mol · s].

**Oblicz stężenie octanu etylu po 5 minutach trwania reakcji, jeżeli początkowe stężenie estru wynosiło 0,05 mol/dm<sup>3</sup>.**

Obliczenia:

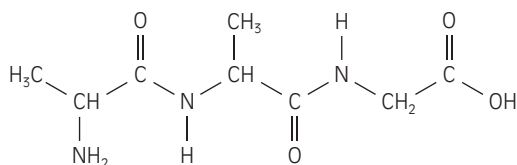
Odpowiedź:.....

### Zadanie 30. (1 pkt)

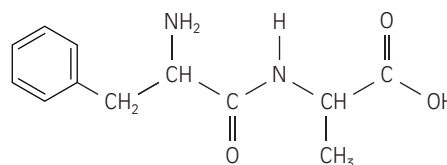
Na rysunku przedstawiono wzory strukturalne dwóch peptydów.

**Oceń prawdziwość zdań podanych w tabeli. Wpisz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli zdanie jest fałszywe.**

Peptyd I



Peptyd II

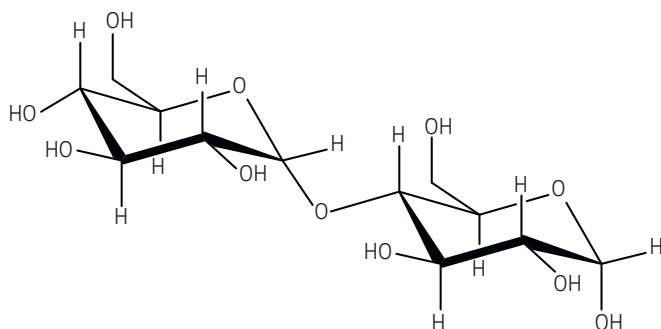


1.	Peptyd II w reakcji z kwasem azotowym(V) utworzy produkt o zabarwieniu żółtym.	
2.	Do całkowitej hydrolizy jednej cząsteczki peptydu I potrzeba dwóch cząsteczek wody.	
3.	Poniższy rysunek przedstawia wzór w projekcji Fischera C-końcowego aminokwasu peptydu II. <div style="text-align: center;"></div>	

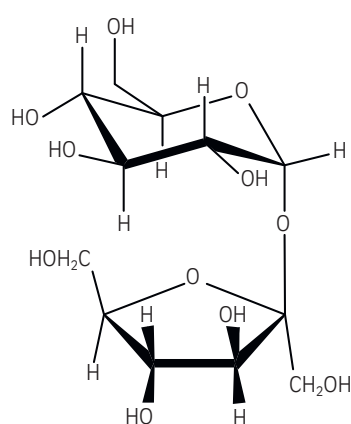
### Zadanie 31. (3 pkt)

Zaproponuj doświadczenie pozwalające na rozróżnienie cukrów złożonych, których wzory przedstawiono na rysunku.

Cukier I



Cukier II



a) Narysuj schemat ilustrujący przebieg doświadczenia.

Blank box for drawing the experimental scheme.

b) Zapisz obserwacje.

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

c) Sformułuj wnioski.

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

### Zadanie 32. (2 pkt)

W tabeli zestawiono stężenia molowe oraz gęstości stężonych, handlowych roztworów kwasów. Wskaż, który z roztworów ma najmniejszą objętość, jeżeli mają jednakową masę. Odpowiedź uzasadnij.

Roztwór	Stężenie molowe [mol/dm <sup>3</sup> ]	Gęstość [g/cm <sup>3</sup> ]
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	18,4	1,84
HNO <sub>3</sub>	13,8	1,38
HCl	12,4	1,19
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	15,9	1,69

.....

.....

.....

.....

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



