

Kod ucznia
Suma punktów

Konkurs przedmiotowy z chemii dla uczniów szkół podstawowych

10 marca 2021 r. – zawody II stopnia

Witamy Cię na drugim etapie konkursu chemicznego.

Podczas rozwiązywania zadań możesz korzystać wyłącznie z prostego kalkulatora oraz pomocy dostarczonych przez organizatora.

Odpowiedzi udzielaj w miejscach do tego przeznaczonych. Pisz starannie i czytelnie. Brudnopis nie podlega sprawdzeniu.

Życzymy Ci powodzenia!

Czas rozwiązywania zadań: 90 minut.

W zadaniach 1-20 wybierz jedną odpowiedź i wpisz ją czytelnie do tabelki. W przypadku pomyłki błędną odpowiedź przekreśl, a poprawną wpisz obok lub pod właściwą rubryką.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.

Zadanie 1. Sporządzono 320 g nasyconego roztworu NaNO_3 w temperaturze 40°C . Ile gramów wody użyto do otrzymania tego roztworu?

- A. 167,62 grama B. 152,38 grama C. 210,00 gramów D. 110,00 gramów

Zadanie 2. Ile wynosi objętość etanolu potrzebnego do otrzymania 250 g roztworu jodu o stężeniu 3%, jeżeli gęstość etanolu wynosi $0,7893\text{ g/cm}^3$?

- A. $242,50\text{ cm}^3$ B. $191,41\text{ cm}^3$ C. $307,23\text{ cm}^3$ D. $256,11\text{ cm}^3$

Zadanie 3. Do sześciu probówek z kwasem fosforowym(V) wprowadzono tlenki: I – CO , II – SO_3 , III – Na_2O , IV – N_2O_5 , V – MgO , VI – SiO_2 . Reakcje chemiczne zaszły w probówkach

- A. III, V. B. I, VI. C. II, IV. D. II, VI.

Zadanie 4. W wyniku spalenia 5 moli oktynu powstała woda i gaz będący powodem zatrucia, szczególnie w okresie zimowym. Ile moli tlenu wzięło udział w tej reakcji?

- A. 57,5 mola tlenu C. 37,5 mola tlenu
B. 11,5 mola tlenu D. 7,5 mola tlenu

Zadanie 5. Procesem endoenergetycznym jest

- A. reakcja cynku z kwasem solnym.
B. rozcieńczanie kwasu siarkowego(VI).
C. rozpuszczanie wodorotlenku sodu w wodzie.
D. topnienie lodu.

Zadanie 6. Przedstawiony poniżej piktogram nie zostanie umieszczony na opakowaniu, w którym znajduje się



- A. metan. B. wodór. C. benzyna. D. tlen.

Zadanie 7. Stalowy przedmiot najszybciej ulegnie korozji, jeżeli umieścimy go w naczyniu zawierającym

- A. suche powietrze.
B. wodę z chlorkiem sodu.
C. wodę przegotowaną.
D. olej jadalny.

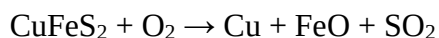
Zadanie 8. W czterech probówkach umieszczono odpowiednio: w probówce I – roztwór chlorku miedzi(II), w probówce II – roztwór siarczanu(VI) sodu, w probówce III – wodę, w probówce IV – roztwór azotanu(V) potasu. Do każdej probówki wrzucono granulki cynku. W której probówce powstały kationy cynku?

- A. W probówce I. B. W probówce II. C. W probówce III. D. W probówce IV.

Zadanie 9. Alkan o masie molowej 100 g/mol w temperaturze pokojowej jest

- A. gazem. B. cieczą. C. ciałem stałym.

Zadanie 10. Poniżej zapisano reagenty reakcji chemicznej.



Suma współczynników stechiometrycznych w tym równaniu reakcji wynosi

- A. 20. B. 18. C. 15. D. 13.

Zadanie 11. W warunkach normalnych odmierzone po 2 dm³ czterech gazów. Porcja którego gazu o tej objętości miała największą masę?

- A. metanu B. tlenu C. etynu D. siarkowodoru

Zadanie 12. W czterech pojemnikach znajdują się następujące ilości substancji: w pojemniku I – 20,7 g litu, w pojemniku II – 15,5 g fosforu, w pojemniku III – 32,0 g siarki, w pojemniku IV – 24,0 g węgla. Najwięcej atomów znajduje się w pojemniku

- A. I. B. II. C. III. D. IV.

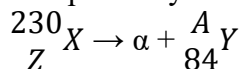
Zadanie 13. Atomy którego z podanych pierwiastków wykazują największą tendencję do oddawania elektronów?

- A. magnezu B. potasu C. wodoru D. fluoru

Zadanie 14. Atomy neonu mają taką samą konfigurację elektronową jak

- A. jon berylu. B. jon magnezu. C. jon chloru. D. jon siarki.

Zadanie 15. Poniżej zapisano schemat przemiany α , w wyniku której z atomów izotopu pierwiastka X powstały atomy izotopu pierwiastka Y.



Wskaż poprawne wartości liczby atomowej pierwiastka X i liczby masowej pierwiastka Y.

- A. Z=83, A=230 C. Z=86, A=226
B. Z=88, A=228 D. Z=82, A=234

Zadanie 16. Aby osuszyć wilgotny gaz, przepuszcza się go przez naczynia wypełnione substancją higroskopijną. Wilgotny chlorowodór można osuszyć, przepuszczając go przez naczynie wypełnione

- A. stężonym roztworem H_2SO_4 .
 B. stałym NaOH .
 C. stałym CaO .
 D. roztworem $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Zadanie 17. Liczba nukleonów w atomie siarki i utworzonym z niego dwuujemnym anionie siarczkowym

- A. jest taka sama. B. zmalała o 2. C. wzrosła o 2.

Zadanie 18. Ten sam rodzaj wiązania, co w cząsteczce wody, występuje także w

- A. K_2O B. NaCl C. KF D. NH_3

Zadanie 19. Przedstawione nuklidy: ^{14}C , ^{15}N , ^{16}O nie różnią się liczbą

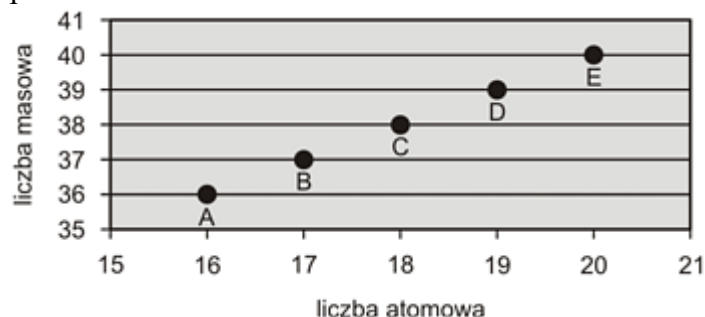
- A. protonów. B. neutronów. C. elektronów. D. nukleonów.

Zadanie 20. Wskaż zdanie, w którym błędnie podano ilościową interpretację równania procesu dysocjacji soli.

- A. 0,1 mola azotanu(V) wapnia dysocjuje na 0,1 mola jonów Ca^{2+} i 0,2 mola jonów NO_3^- .
 B. 0,1 mola siarczku sodu dysocjuje na 0,2 mola jonów Na^+ i 0,1 mola jonów S^{2-} .
 C. 0,2 mola siarczynu(VI) glinu dysocjuje na 0,4 mola jonów Al^{3+} i 0,6 jonów mola SO_4^{2-} .
 D. 0,5 mola fosforanu(V) potasu dysocjuje na 1 mol jonów K^+ i 0,5 mola jonów PO_4^{3-} .

W zadaniach 21-31 udzielaj odpowiedzi w miejscach do tego przeznaczonych.

Zadanie 21. Poniższy wykres przedstawia zależność między liczbą atomową a liczbą masową w atomach różnych pierwiastków.



Wstaw znak X w odpowiedniej rubryce tabeli.

		Prawda	Fałsz
1.	Atom B zawiera 20 neutronów.		
2.	Atom D ma o 3 elektrony mniej niż atom A.		
3.	Jądro atomu A składa się z 36 nukleonów.		

Zadanie 22. Na podstawie podanych informacji ustal wzór związku chemicznego.

I. Cząsteczka tej substancji składa się z atomów trzech pierwiastków.

II. W skład tej cząsteczki wchodzi cztery atomy pierwiastka, którego jądro składa się z jednego nukleonu; jeden atom pierwiastka, który jest jednym z głównych składników związków chemicznych budujących skorupę ziemską oraz atomy pierwiastka o konfiguracji elektronowej K^2L^6 , których ilość jest równa liczbie atomów wodoru w cząsteczce najprostszego alkeny.

III. Masa cząsteczkowa tego związku wynosi 96 u.

Zadanie 23. Do stojącej na wadze zlewki z bezbarwnym roztworem azotanu(V) srebra i termometrem włożono blaszkę miedzianą. Po pewnym czasie na blaszce pojawiły się szare kryształki, a roztwór zmienił barwę na niebieską. Temperatura cieczy w zlewce i wskazanie wagi nie uległy zmianie. Które z poniższych wniosków wynikają z tego doświadczenia? Wstaw znak X w odpowiedniej rubryce tabeli.

Wniosek		Wynika	Nie wynika
1.	Wszystkie związki zawierające jony miedzi posiadają barwę niebieską.		
2.	Reakcja miedzi z roztworem azotanu(V) srebra jest reakcją egzotermiczną.		
3.	W tej reakcji nie powstają produkty gazowe.		

Zadanie 24. Wstaw znak X przy wszystkich poprawnych stwierdzeniach dotyczących tlenu.

1.	Jest bezbarwny.	
2.	Nie rozpuszcza się w wodzie.	
3.	Reaguje z tlenkami.	
4.	Jest palny.	
5.	W tych samych warunkach ma gęstość większą od gęstości powietrza.	
6.	Jego atomy wykazują bardzo małą tendencję do oddawania elektronów.	

Zadanie 25. Zmieszano roztwór zawierający 50 g wodorotlenku sodu z roztworem zawierającym 65 g kwasu siarkowego(VI).

Wstaw znak X przy wszystkich poprawnych stwierdzeniach.

1.	Nie zaobserwowano widocznych objawów reakcji.	
2.	Otrzymany roztwór miał odczyn obojętny.	
3.	W otrzymanym roztworze wskaźnik uniwersalny nie zmienił barwy.	
4.	W otrzymanym roztworze fenoloftaleina zmieniła barwę na malinową.	
5.	W otrzymanym roztworze oranż metylowy zmienił barwę na czerwoną.	
6.	pH otrzymanego roztworu było mniejsze od 7.	

Zadanie 26. Przeprowadzono doświadczenie, w którym użyto następujących substancji:

Probówka I. $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
 Probówka II. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_3\text{PO}_4$
 Probówka III. $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
 Probówka IV. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$
 Probówka V. $\text{C}_7\text{H}_{16} + \text{H}_2$
 Probówka VI. $\text{FeCl}_2 + \text{NaOH}$
 Probówka VII. $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Probówka VIII. $\text{Cu} + \text{HCl}$

A. Uzupełnij poniższą tabelę.

1.	Gaz wydzielł się w probówce/probówkach numer	
2.	Palny produkt reakcji powstał w probówce/probówkach numer	
3.	Osad wytracił się w probówce/probówkach numer	
4.	Roztwór po reakcji będzie miał $\text{pH} > 7$ w probówce/probówkach numer	
5.	Reakcja nie zaszła w probówce/probówkach numer	

B. Zapisz w postaci jonowej pełnej wybrane równanie reakcji z probówki, w której wytrącił się osad.

C. Zapisz w postaci cząsteczkowej wybrane równanie reakcji z probówki, w której powstał palny produkt.

Zadanie 27. Chrom (symbol Cr) tworzy kilka tlenków. W jednym z nich stosunek masowy chromu do tlenu wynosi 13:8. Podaj wzór sumaryczny tego tlenku.

Zadanie 28. Kwas siarkowy(IV) jest słabym kwasem. Zapisz równania dysocjacji stopniowej tego kwasu oraz podaj wzór jonu, którego w roztworze tego kwasu będzie najwięcej i wzór jonu, którego w tym roztworze będzie najmniej.

Równania dysocjacji stopniowej:

Wzór jonu, którego w roztworze kwasu siarkowego(IV) będzie najwięcej.

Wzór jonu, którego w roztworze kwasu siarkowego(IV) będzie najmniej.

Zadanie 29. Azotan(V) amonu, tzw. saletra amonowa (NH_4NO_3), jest bezbarwnym, krystalicznym ciałem stałym. Jego rozkład jest reakcją egzoenergetyczną, która może doprowadzić do wybuchu, podczas którego zachodzi kilka reakcji chemicznych. Produktami jednej z nich są: pierwiastek chemiczny wchodzący w skład wszystkich wodorotlenków i niektórych kwasów, pierwiastek chemiczny, którego elektrony są rozmieszczone na dwóch powłokach, z czego 5 elektronów na powłoce zewnętrznej oraz związek chemiczny, który w reakcji syntezy z tlenkiem sodu tworzy wodorotlenek sodu.

Wykorzystując powyższe informacje, zapisz równanie reakcji rozkładu azotanu(V) amonu.

Zadanie 30. Przygotowano 2,10 kg roztworu wodorotlenku potasu, rozpuszczając 28 g tego wodorotlenku w wodzie. Otrzymany roztwór ma gęstość $1,05 \text{ g/cm}^3$. Oblicz stężenie molowe tego roztworu. Zapisz starannie i czytelnie pełne rozwiązanie. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

Zadanie 31. W wyniku reakcji syntezy powstał chlorek sodu. Następnie całą otrzymaną sól rozpuszczono w 450 gramach wody, otrzymując roztwór nasycony w temperaturze 40°C. Oblicz, ile dm³ chloru, odmierzonego w warunkach normalnych, potrzeba było do otrzymania ilości soli niezbędnej do przygotowania tego roztworu. Zapisz starannie i czytelnie pełne rozwiązanie. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

BRUDNOPIS (nie podlega sprawdzeniu!)

TABELA ROZPUSZCZALNOŚCI NIEKTÓRYCH WODOROTLENKÓW I SOLI

	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Zn ²⁺	Cd ²⁺	Hg ²⁺	Al ³⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺
OH ⁻	R	R	R	T	T	R	N	N	N	N	N	N	N	&	N	N	N	N	N	N	N
Cl ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R	R	R	R	R	NT	R&
Br ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R	R	R	T	R	T	R&
I ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	&	R	R	&	N	R	R	N	R	RTN	N	N
S ²⁻	R	R	R	T	T	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	&	N	N	N
SO ₃ ²⁻	R	R	R	R	N	N	R	N	N	&	N	N	&	N	T	T	N	N	R&T	N	TN
SO ₄ ²⁻	R	R	R	R	T	N	R	R	R	R	R	R	R	T	R	R	R	R	R	N	R&
NO ₃ ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
CO ₃ ²⁻	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
PO ₄ ³⁻	R	R	R	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
CH ₃ COO ⁻	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Legenda:

R – substancja dobrze rozpuszczalna (rozpuszczalność powyżej 1 g w 100 g wody)

T – substancja o niewielkiej rozpuszczalności, strąca się przy odpowiednim stężeniu roztworu (rozpuszczalność 0,1–1 g w 100 g wody)

N – substancja praktycznie nierozpuszczalna, strąca się z rozcieńczonych roztworów (rozpuszczalność poniżej 0,1 g w 100 g wody)

& – zachodzą skomplikowane reakcje lub substancja nie została otrzymana

Szereg aktywności metali

K	Na	Li	Ca	Mg	Al	Zn	Fe	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

