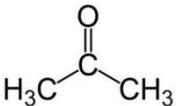


XXIII Regionalny Konkurs dla uczniów I klas szkół ponadgimnazjalnych „RANDKA Z CHEMIĄ”

I. TEST WYBORU (15 punktów)

1. Mydła to substancje stosowane na co dzień w gospodarstwach domowych. Odczyn ich wodnego roztworu jest:
a) kwasowy, b) zasadowy, c) obojętny, d) zależny od rodzaju mydła.
2. Liczba oktanowa to wartość określająca odporność benzyny na spalania detonacyjne. Do określenia liczby oktanowej stosuje się m.in. związek o nazwie zwyczajowej izooktan (systematycznie: 2,2,4-trimetylopentan). Wzór sumaryczny tego związku to:
a) C_5H_{12} , b) C_6H_{14} , c) C_7H_{16} , d) C_8H_{18} .
3. Chlorek winylu to substancja, którą można znaleźć m.in. w dymie papierosowym. W przemyśle jest wykorzystywany do tworzenia popularnego polimeru stosownego w wielu dziedzinach życia codziennego. Polimer otrzymywany z chlorku winylu oznacza się skrótem:
a) PVC, b) HDPE, c) PET, d) PTFE.
4. Wiązanie jonowe tworzy się, gdy:
a) jeden z pierwiastków przekazuje swój elektron walencyjny drugiemu pierwiastkowi,
b) do wiązania elektrony są przekazywane po równo przez oba atomy tworzące wiązanie,
c) gdy różnica elektroujemności w skali Paulinga pomiędzy pierwiastkami wynosi poniżej 1,4,
d) odpowiedzi a) i c) są prawidłowe.
5. Wodny roztwór sody stosowanej w kuchni (węglanu sodu) ma odczyn:
a) kwasowy, ponieważ zachodzi hydroliza i tworzy się słabo zdysocjowany kwas węglowy,
b) zasadowy, ponieważ zachodzi hydroliza i tworzy się słabo zdysocjowany kwas węglowy,
c) zasadowy, ponieważ zachodzi hydroliza i tworzy się słabo zdysocjowany wodorotlenek sodu,
d) kwasowy, ponieważ zachodzi hydroliza i tworzy się słabo zdysocjowany wodorotlenek sodu.
6. Przedmioty wykonane ze srebra z upływem czasu pokrywają się ciemnym nalotem złożonym głównie w siarczku srebra. Jon siarczkowy S^{2-} posiada 16 protonów i:
a) 12 elektronów,
b) 14 elektronów,
c) 16 elektronów,
d) 18 elektronów.
7. Reakcję: $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$ zaliczamy do reakcji:
a) strąceniowych,
b) wymiany podwójnej,
c) syntezy,
d) odpowiedzi a) i b) są prawidłowe.
8. Główne składniki suchego powietrza to tlen i azot. Następnym w kolejności pod względem ilości składnik to:
a) krypton,
b) tlenek węgla(IV),
c) argon,
d) metan.

9. Jedną z substancji stosowanych w torebkach osuszających jest:
- uwodniony siarczan(VI) miedzi(II),
 - wodorotlenek sodu,
 - żel krzemionkowy (silikażel),
 - stężony kwas siarkowy.
10. Reakcja estryfikacji prowadzi do otrzymywania estrów – związków o charakterystycznych zapachach. Katalizatorem niezbędnym do zajścia tej reakcji z dużą wydajnością jest:
- stężony kwas siarkowy(VI),
 - stężony kwas solny,
 - stężony kwas azotowy(V),
 - stężony roztwór wodorotlenku sodu.
11. Zamieszczony obok wzór przedstawia cząsteczkę acetonu. Jest to substancja stosowana jako rozpuszczalnik, a występuje m.in. w dymie papierosowym. Pod względem chemicznym aceton to:
- 
- kwas karboksylowy,
 - ester,
 - keton,
 - alkohol.
12. Najczęściej używany preparat do udrażniania rur występuje w postaci małych, białych granulek. W wyniku rozpuszczania w wodzie tworzy się żrąca substancja, która reaguje z zanieczyszczeniami zatykającymi rury, roztworza je i usuwa. Preparat ten nie nadaje się do instalacji kanalizacyjnych wykonanych z aluminium. Substancja, o której mowa to:
- węglan sodu,
 - wodorotlenek sodu,
 - siarczan(VI) miedzi(II),
 - kwas borowy.
13. Przekrojone jabłka po pewnym czasie ciemnieją. Aby temu zapobiec można je skropić sokiem z cytryny. Jest to jedna z powszechnie stosowanych w przemyśle spożywczym metod, a sok z cytryny pełni tutaj rolę:
- emulgatora,
 - enzymu,
 - słodzika,
 - przeciwutleniacza
14. Ropę naftową rozdziela się na poszczególne frakcje wykorzystując różnice w temperaturze wrzenia poszczególnych składników. Frakcją ropy naftowej, która ma najwyższą temperaturę wrzenia jest:
- gaz ziemny,
 - benzyna,
 - olej napędowy
 - asfalt.
15. Który z niżej wymienionych czynników w najmniejszym stopniu wpływa na szybkość rozpuszczanie się substancji w wodzie:
- ciśnienie atmosferyczne,
 - temperatura,
 - rozdrobienie,
 - mieszanie.

II. ZADANIA OBLICZENIOWE (10 punktów)

- Średnie dzienne zapotrzebowanie organizmu człowieka na jod wynosi 0,150 mg. Jaką ilość sera goudy zawierającego 35 μg jodu na 100 g produktu należałoby zjeść, aby wypełnić dzienne zapotrzebowanie? Dokonując obliczeń przyjmij, że jod nie zostanie dostarczony z żadnych innych źródeł ($1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g}$).
a) ok. 0,429 g, b) ok. 4,29 g, c) ok. 42,9 g, d) ok. 429 g
- Istnieje wiele substancji stosowanych jako azotowe nawozy sztuczne. Związkiem, który zawiera procentowo najwięcej azotu jest:
a) NH_4NO_3 , b) NH_4Cl , c) NaNO_3 , d) KNO_3 .
- Próbka twardej wody zawiera 60 mg jonów Mg^{2+} oraz 140 mg jonów Ca^{2+} . Oblicz jaka masa osadu wytrąci się po dodaniu nadmiaru mydła. Przyjmij, że mydłem jest stearynian sodu.
a) 1,475 g, b) 2,121 g, c) 3,596 g, d) 5,717 g.
- Nieumiejętne przechowywanie wina może doprowadzić do jego skwaśnienia, zgodnie z reakcją: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$. Oblicz ile moli kwasu octowego powstanie z 2 500 g wina o zawartości alkoholu 12 %.
a) 3,26 mola, b) 4,89 mola, c) 6,52 mola, d) 8,15 mola.
- Oblicz stężenie molowe roztworu glukozy powstałego przez użycie 270 g glukozy i rozpuszczenie jej w wodzie do objętości 1 500 cm^3 .
a) 10 mol/dm^3 , b) 1 mol/dm^3 , c) 0,1 mol/dm^3 , d) 0,01 mol/dm^3 ,

III. ZADANIA Z TREŚCIĄ (13 punktów)

Dla każdej części zadania wybierz jedną z proponowanych odpowiedzi (opcji).

ZADANIE 1.

Węglan wapnia należy do najważniejszych surowców pochodzenia naturalnego. Wchodzi on w skład skał wapiennych, które są wykorzystywane do uzyskiwania materiałów powszechnie wykorzystywanych np. w budownictwie.

Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi wybrane spośród A – F w taki sposób, by zdania były prawdziwe.

Najczęściej występujące w przyrodzie skały zawierające CaCO_3 to wapień i A / B.

Do odróżnienia skały wapiennej od innego typu skały można użyć roztworu kwasu solnego – w przypadku skały wapiennej wydzieli się wówczas C / D, który można zidentyfikować przy pomocy E / F.

- | | |
|-------------------|----------------------|
| A. gips | B. kreda |
| C. CO_2 | D. H_2 |
| E. wody wapiennej | F. zapalanej zapałki |

ZADANIE 2.

Paweł na lekcji chemii wsypał do probówki 1 łyżeczkę związku o wzorze $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$, dodał kilka cm^3 wody destylowanej oraz kilka cm^3 zasady sodowej z dodatkiem fenoloftaleiny. Po wymieszaniu ostrożnie ogrzewał zawartość probówki w płomieniu palnika. Gdy zaobserwował zanikanie różowej barwy w probówce przerwał ogrzewanie i pozostawił probówkę do ochłodzenia. Następnie dodał odrobinę wody, zatkał probówkę korkiem i wstrząsał. W probówce pojawiła się piana.

Uzupełnij poniższe zdania zaznaczając odpowiedzi wybrane spośród A – F w taki sposób, by zdania były prawdziwe.

Produktem przeprowadzonej przez Pawła reakcji jest A / B.

Jest to przykład reakcji C / D.

Jeśli uczeń zamiast zasady sodowej użyje roztworu wodorotlenku wapnia to podczas wstrząsania piany E / F.

A. mydło

B. ester

C. zmydlania tłuszczu

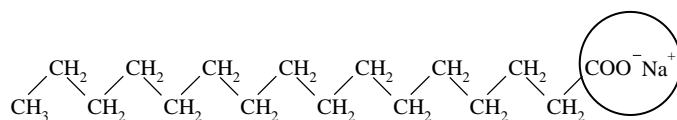
D. zobojętniania

E. pojawi się w większej ilości

F. nie pojawi się

ZADANIE 3.

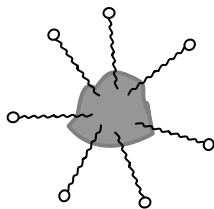
Młodszy brat Kasi myjąc brudne ręce mydłem zapytał: „Jak to się dzieje, że mydło usuwa tłusty brud?”. Aby w prosty sposób wyjaśnić to zjawisko Kasia narysowała wzór cząsteczki będącej składnikiem mydła zaznaczając w nim jedną część kółkiem:



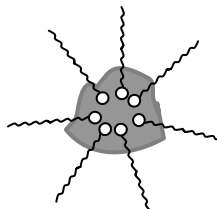
Następnie wyjaśniła bratu, że cząsteczki mydła rozpuszczonego w wodzie wnikają do drobiny brudu i odrywają go od skóry rąk. Etap wnikania cząsteczek mydła do brudu zilustrowała schematycznym rysunkiem, zaznaczając brud w postaci szarej plamy.

Który z poniższych rysunków przedstawia rysunek Kasi?

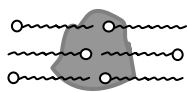
A.



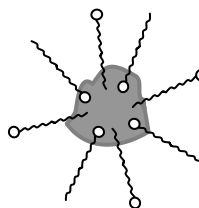
B.



C.



D.



Rysunek ten ilustruje:

E. wnikanie cząsteczek mydła częścią hydrofilową (polarną) w drobinę brudu,

F. wnikanie cząsteczek mydła częścią hydrofobową (niepolarną) w drobinę brudu,

ZADANIE 4.

Liofilizacja to jedna z metod utrwalania żywności polegająca na zamrożeniu produktu, a następnie usunięciu z niego wody. Zaletą liofilizowanych produktów jest fakt, iż bez użycia środków konserwujących zachowują na długi czas naturalny smak, aromat, kolor i pełną wartość odżywczą. Poza tym liofilizowana żywność jest lekka i łatwo przygotować ją do spożycia. Np. aby uzyskać zielony groszek o składzie identycznym z naturalnym, porcję 10 g suchej masy należy zmieszać z 15 g ciepłej wody.

Na podstawie powyższego tekstu i posiadanych wiadomości wybierz prawidłowe zakończenia zdań.

(1) Podczas usuwania wody w procesie liofilizacji następuje proces

- A. parowania.
- B. sublimacji.

(2) Liofilizowana żywność, ze względu na swoje właściwości jest szczególnie chętnie wykorzystywana przez ...

- C. amatorów długich rejsów lub ekstremalnych wypraw górskich.
- D. osoby z dużą otyłością.

(3) Zawartość wody w naturalnym zielonym groszku jest ...

- E. powyżej 50%.
- F. poniżej 50%.

ZADANIE 5.

Pan Roman chciał posadzić na swej działce kilka roślin uprawnych. Gleba na jego działce ma odczyn zbliżony do obojętnego. W „Poradniku Działkowca” znalazł tabelę zawierającą następujące informacje:

pH gleby	przykłady roślin zalecanych do uprawy na glebach o danym pH
poniżej 4,5	szczaw, borówka
4,6 – 5,5	rzodkiew, malina, koper włoski
5,5 – 6,6	pomidor, ogórek, ziemniak
6,6 – 7,2	kalafior, fasola, porzeczka
powyżej 7,2	czosnek, por, winorośl

Które z niżej wymienionych roślin powinien wybrać, by osiągnąć dobre plony?

- A. rzodkiew, malina, koper włoski,
- B. pomidor, ogórek, ziemniak,
- C. kalafior, fasola, porzeczka.
- D. czosnek, por, winorośl

W glebie na działce Pana Romana zawartość jonów hydroniowych H_3O^+ jest

- E. znacznie mniejsza niż zawartość jonów OH^- ,
- F. porównywalna do zawartości jonów OH^- .

Masy atomowe [u]:

H – 1, C – 12, N – 14, O – 16, Na – 23, Mg – 24, Cl – 35,5, K – 39, Ca – 40, I – 127.