

## XXI Regionalny Konkurs „Randka z Chemią”

### ZADANIE I. TEST (15 punktów)

1. W próbie Tollensa stosowanej szeroko w praktyce laboratoryjnej jednym z produktów pośrednich jest  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ . Nazwa systematyczna tego jonu to:

- a) kation bis(triwodoroazoto)srebra,
- b) anion bis(triwodoroazoto)srebra,
- c) kation diaminasrebra(I),
- d) anion diaminasrebra(I).

2. Nierozpuszczalny w wodzie wodorotlenek żelaza(III) otrzymasz w reakcji:

- a) żelaza z zimną wodą,
- b) chlorku żelaza(III) z wodorotlenkiem sodu,
- c) tlenku żelaza(III) z kwasem solnym,
- d) żelaza z wodorotlenkiem sodu.

3. Sprzęt laboratoryjny nosi czasami nazwy pochodzące od nazwisk twórców danego przedmiotu. W Pracowni Chemicznej nie spotkasz jednak na pewno:

- a) kroplomierza Faradaya,
- b) cylindra Nesslera,
- c) pipety Pasteura,
- d) kolby Erlenmayera.

4. Związki chromu znane są z szerokiej gamy kolorów. Przykładowo: zielony roztwór zawierający związek kompleksowy  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$  ogrzewany z dodatkiem  $\text{H}_2\text{O}_2$  zmienia kolor, gdyż powstaje  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ , a produktem ubocznym tej reakcji jest tlen. Roztwór w wyniku tej reakcji przybiera barwę:

- a) pomarańczową,
- b) żółtą,
- c) niebieską,
- d) różową.

5. Świeże mleko ma  $\text{pH}=4,5$ , natomiast pasta do zębów ma  $\text{pH}=8$ . Zbadano odczyn obu substancji przy pomocy oranżu metylowego. Przybrał on barwę:

- a) w mleku czerwoną, a w paście do zębów żółtą,
- b) w mleku żółtą, a w paście do zębów niebieską,
- c) w mleku niebieską, a w paście do zębów żółtą,
- d) w mleku żółtą, a w paście do zębów czerwoną.

6. Zakaz Pauliego mówi o tym, że:

- a) liczba niesparowanych elektronów w danej podpowłoce powinna być możliwie jak największa,
- b) elektrony niesparowane na danych orbitalach mają jednakową orientację spinu,
- c) w atomie nie mogą istnieć dwa elektrony o takich samych wartościach wszystkich liczb kwantowych,
- d) nie jest możliwe jednoczesne wyznaczenie położenia i pędu elektronu.

7. Ekstrakcja to metoda wyodrębniania składników mieszanin wykorzystująca różnice w:

- a) rozpuszczalności składników w danych rozpuszczalnikach,
- b) temperaturach krzepnięcia poszczególnych składników,
- c) w wielkości cząsteczek poszczególnych składników,
- d) zdolności do przewodzenia prądu elektrycznego poszczególnych składników.

8. Ania przeprowadziła eksperyment. Polegał on na wprowadzeniu do kolby okrągłodennej roztworu kwasu solnego (stężenie:  $6 \text{ mol/dm}^3$ ), a następnie dodaniu kilku wiórków magnezowych. Zaszła gwałtowna reakcja polegająca na wydzieleniu się bezbarwnego i bezwonnego gazu, a zawartość kolby silnie ogrzała się. Powstający gaz zbierany był w probówce wypełnionej wodą zanurzonej w krystalizatorze z wodą. Gdy gaz wyparł w całości wodę z probówki, Ania wyjęła ją z krystalizatora i podpaliła znajdujący się w probówce gaz. Spalił się on z charakterystycznym głośnym hukiem. Wskaż błędny wniosek dotyczący tego doświadczenia:

- a) magnez jest metalem o dużej reaktywności,
- b) wodór w kontakcie z powietrzem spala się gwałtownie,
- c) kwas solny jest mocnym kwasem,
- d) woda jest dobrym rozpuszczalnikiem dla wodoru.

9. Do sporządzenia wodnego roztworu o ściśle określonym stężeniu molowym najmniej przydatnym sprzętem będzie:

- a) kolba miarowa,
- b) waga analityczna,
- c) tryskawka z wodą destylowaną,
- d) parownica porcelanowa.

10. W tym roku minęło 25 lat od katastrofy w Czarnobylu. Często pokazywanym obrazem z tamtych czasów są kolejki do aptek po płyn Lugola, który miał zapobiegać negatywnym skutkom promieniowania. Pod względem chemicznym płyn Lugola to:

- a) roztwór jodu i jodku potasu w wodzie,
- b) roztwór jodu w alkoholu etylowym,
- c) roztwór jodoformu w wodzie,
- d) roztwór jodu w benzenie.

11. Nukleony to:

- a) neutrony i protony,
- b) elektrony i protony,
- c) inna nazwa neutronów,
- d) składniki atomu, czyli elektrony, neutrony i protony.

12. Który z poniższych zapisów klatkowych prezentuje poprawnie rozmieszczenie 4 elektronów na orbitalu p?

- a) 

↑↓	↑↓	
----	----	--
- b) 

↑↓	↑	↑
----	---	---
- c) 

↑↑	↑	↑
----	---	---
- d) 

↑↑	↑↑	
----	----	--

13. Systematyczna nazwa selenowodoru to sellan, siarkowodoru – sulfan, tellurowodoru – tellan. W tym systemie systematyczna nazwa wody to:

- a) oksydan,                      b) tlenan,                      c) oksydian,                      d) tlenian.

14. Wskaż błędne zdanie dotyczące zależności wynikających z położenia pierwiastków w układzie okresowym.

- a) aktywność metali pierwszej grupy rośnie wraz ze wzrostem liczby atomowej,
- b) aktywność niemetalii siedemnastej grupy maleje wraz ze wzrostem liczby atomowej,
- c) każdy okres rozpoczyna się aktywnym metalem i kończy się gazem szlachetnym,
- d) w grupach głównych (1, 2, 13-18) ilość elektronów walencyjnych wzrasta wraz z numerem grupy.

15. Cząsteczka o hybrydyzacji  $sp^2$  nie posiadająca wolnych par elektronowych ma budowę:  
a) punktową,                      b) liniową,                      c) trygonalną,                      d) tetraedryczną.

**ZADANIE II. OBLICZENIA (16 punktów)**

Podczas rozwiązywania zadań masy atomowe prosimy zaokrąglić do liczb całkowitych.

1. Zawartość pewnego izotopu w preparacie zmniejszyła się czterokrotnie w ciągu czterech lat. Okres połowicznego rozpadu tego izotopu wynosi:

- a) 0,5 roku,                      b) 1 rok,                      c) 2 lata,                      d) 4 lata.

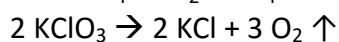
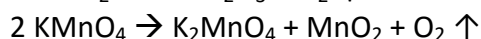
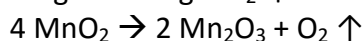
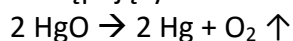
2. W wodnym roztworze kwasu typu HR znajdują się 2 mole niezdisocjowanych cząsteczek kwasu oraz 0,2 mola jonów  $H^+$ . Stopień dysocjacji tego kwasu wynosi ok.:

- a) 9,1 %,                      b) 10,0 %,                      c) 18,2 %,                      d) 2,0 %

3. Do 100  $cm^3$  roztworu NaOH o stężeniu 0,1 mol/ $dm^3$  dodano 900  $cm^3$  wody. Jak zmieniło się pH roztworu?

- a) wzrosło o 1,                      b) zmalało o 1,                      c) wzrosło o 2,                      d) zmalało o 2.

4. Istnieje kilka laboratoryjnych metod otrzymywania tlenu. Można je przedstawić następującymi równaniami:



Ze 100 g którego związku otrzymasz największą objętość tlenu?

- a) HgO,                      b)  $\text{MnO}_2$ ,                      c)  $\text{KMnO}_4$ ,                      d)  $\text{KClO}_3$ .

5. Najprostszym sposobem otrzymania roztworu soli kuchennej jest jej rozpuszczenie w wodzie. Można jednak przeprowadzić różne reakcje chemiczne, np.:



w wyniku, których otrzymamy ten związek. Oblicz masę  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i  $\text{NaNO}_2$  niezbędną do otrzymania takiej ilości NaCl, aby otrzymać z niej 200 g 4 % roztworu tej soli w wodzie metodą podaną powyżej.

- a) 2,8 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i 8,2 g  $\text{NaNO}_2$ ,  
b) 7,3 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i 9,5 g  $\text{NaNO}_2$ ,  
c) 9,5 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i 7,3 g  $\text{NaNO}_2$ ,  
d) 8,2 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  i 2,8 g  $\text{NaNO}_2$ .

6. Twardość wody podaje się w różnych skalach. Jedna z nich podawana jest w mmolach jonów  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$  na 1  $dm^3$  roztworu i prezentuje się ona następująco:

woda bardzo twarda i twarda	woda o dużej twardości	woda o średniej twardości	woda miękka i bardzo miękka
> 3,57	3,57 – 2,68	2,68 – 1,78	< 1,78

Zgodnie z tą skalą próbka wody zawierająca 10 mg jonów wapnia oraz 6 mg jonów magnezu w 200  $cm^3$  roztworu to woda:

- a) bardzo twarda i twarda,  
b) o dużej twardości,  
c) o średniej twardości,  
d) miękka i bardzo miękka.

7. Masa atomowa metalu z drugiej grupy układu okresowego, którego 1 g w reakcji z wodą wypiera 0,93  $dm^3$  wodoru wynosi ok.:

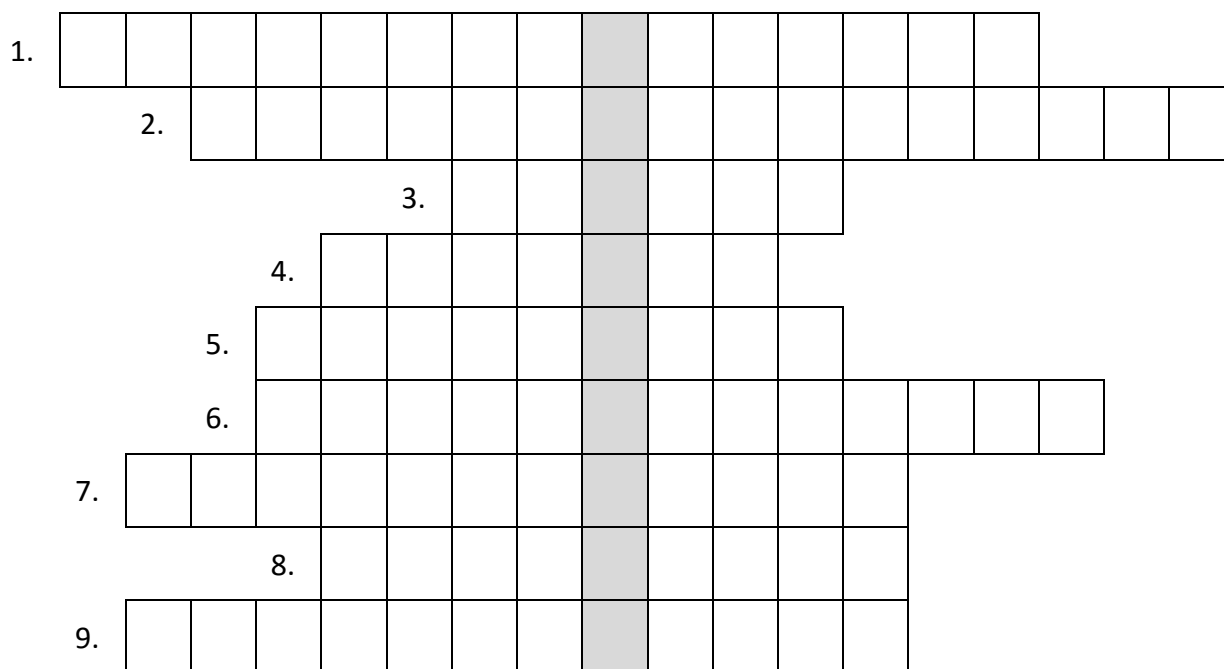
- a) 9 u,                      b) 24 u,                      c) 40 u,                      d) 88 u.

8. 10 gramów mieszaniny CuO i Cu<sub>2</sub>O zredukowano wodorem otrzymując miedź oraz ok. 0,086 mola pary wodnej. Oblicz skład procentowy tej mieszaniny.

- a) ok. 10 % CuO i ok. 90 % Cu<sub>2</sub>O,
- b) ok. 30 % CuO i ok. 70 % Cu<sub>2</sub>O,
- c) ok. 70 % CuO i ok. 30 % Cu<sub>2</sub>O,
- d) ok. 90 % CuO i ok. 10 % Cu<sub>2</sub>O.

### ZADANIE III. KRZYŻÓWKA Z DZIAŁU „WIĄZANIA CHEMICZNE” (10 punktów)

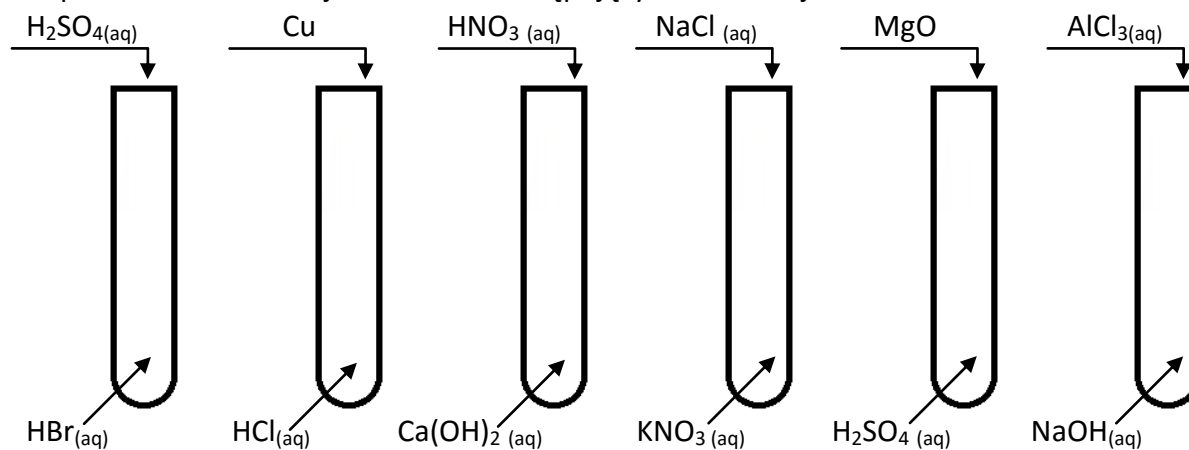
Rozwiąż krzyżówkę, litery z zaznaczonych pól utworzą hasło – podaj je.



- 1) Wielkość, określająca tendencję danego atomu do przyciągania elektronów.
- 2) Rodzaj oddziaływania występującego między cząstkami posiadającymi ładunek elektryczny (np. między jonami).
- 3) Rodzaj wiązania polegającego na całkowitym przesunięciu pary elektronowej w stronę jednego z atomów, w wyniku czego powstaje kation i anion.
- 4) Nazwisko twórcy najpopularniejszej skali elektroujemności.
- 5) Stan ..... – stan, w którym elektrony mają wyższą energię niż w stanie podstawowym.
- 6) .... elektronów – zjawisko polegające na przemieszczaniu się elektronów w postaci tzw. „chmury elektronowej” w obrębie danej cząsteczki.
- 7) Rodzaj wiązania występującego np. w cząsteczce O<sub>2</sub> i Cl<sub>2</sub>.
- 8) Zjawisko łączenia się pojedynczych cząstek w większe zespoły – najczęściej poprzez wytworzenie wiązań wodorowych między cząsteczkami.
- 9) ..... elektronowe - energia uwalniana lub pobierana podczas przyłączenia elektronu przez cząstkę.

**ZADANIE IV. LABORATORIUM (6 punktów)**

Przeprowadzono 6 reakcji z udziałem następujących substancji:



Na karcie odpowiedzi zaznacz czy dana reakcja zachodzi, w przypadku gdy zachodzi zapisz cząsteczkowo równanie reakcji i zbilansuj je.