

## *Konkurs chemiczny klas pierwszych*

W roku szkolnym 2018/19 odbędzie się już **XXVII** Konkurs chemiczny klas pierwszych.

Konkurs jest propozycją dla uczniów klas **pierwszych** liceum.

Ale zawsze było dobrą tradycją VILO, że uczestniczyli w nim także (i odnosili sukcesy) uczniowie Gimnazjum nr 50.

Zakres Konkursu obejmuje :

- obliczenia na podstawie wzoru substancji

- obliczenia na podstawie równania reakcji

- obliczanie stężenia roztworu.

Konkurs jest **dwuetapowy** :

- etap szkolny (po którym zostaje wyłonionych 10 finalistów)

- etap międzyszkolny, na którym spotykają się finaliści z zaprzyjaźnionych szkół.

**Szkolny etap** polega na samodzielnej pracy ucznia - rozwiązaniu zadań z 4 serii, każda po 4 zadania. Każde zadanie za 2 punkty – więc można zdobyć 32 punkty.

Następnie 90 minutowy test zawierający 5 zadań po 7 punktów (maksymalnie 35p).

Suma punktów decyduje o lokacie w etapie szkolnym.

**Finał** organizują kolejno szkoły :

Liceum im. Jana Kasprowicza w Inowrocławiu

Liceum im. Marii Konopnickiej w Inowrocławiu

Liceum im. Cypriana Kamila Norwida w Bydgoszczy

Liceum Katolickie Księży Palotynów w Chełmnie

Liceum im. Bartłomieja Nowodworskiego w Tucholi

- Liceum Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy.

Uczniowie rozwiązują 5 finałowych zadań przez 90 minut.

Prace są oceniane przez komisję i następuje rozdanie **dypłomów i nagród** (ewentualnych)

Przez **26 lat Konkursu** setki uczniów VILO brało udział a potem startowali w konkursach organizowanych przez UMK, PG, UAM, PW i oczywiście w Olimpiadzie Chemicznej.

*Zapraszamy wszystkich uczniów klas I i gimnazjalistów*

## *XXVII Konkurs Chemiczny klas pierwszych*

20 maja 2019 zostanie zmieniona definicja **mola**.

Od tej chwili będzie to: Jednostka **ilości** substancji {masa , objętość , .....} , która zawiera dokładnie  $6,02214076 \cdot 10^{23}$  obiektów **elementarnych**.

Nazwę **mol** wprowadził w 1893 roku Wilhelm Ostwald. Nazwa pochodzi od słowa Molekül (cząsteczka) , które powstało od łacińskiego **molecule** (odrobina).

Włoski fizyk Amadeo Avogadro zaproponował jednostkę **gramoatom** (gramocząsteczka), czyli taką ilość pierwiastka, której masa (w gramach) jest równa masie atomowej. Gramoatomy różnych pierwiastków zawierały więc tyle samo atomów.

Ich ilość  $6,02214076 \cdot 10^{23}$  została na cześć Amadeo nazwana liczbą Avogadry.

### *I seria zadań*

1) Natalia postanowiła ułożyć atomy jednego mola **magnezu** wzdłuż ziemskiego równika. Oblicz ile razy Natalia okrąży Ziemię podczas układania , jeśli atom magnezu ma promień o długości 160 pm. **pm** to jednostka długości równa  $1 \cdot 10^{-12}$  m

2) Oblicz masę jednego atomu **złota**, wyrażoną w gramach.

3) Miętowe pastylki **tic tac** mają tylko dwie kalorie a opakowanie zawierające 100 pastylek waży 49 gramów. Oblicz ile razy większą masę ma jeden mol miętowych pastylek tic tac niż Fobos ( księżyc Marsa). Masa Fobosa wynosi  $1,072 \cdot 10^{16}$  kg

4) Marta odziedziczyła spadek o wartości jednego mola złotych.

Całkowity dochód Polski (PKB) wyniósł w 2018 roku 1964 mld złotych.

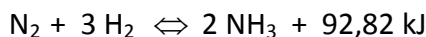
Oblicz przez ile lat Marta mogłaby utrzymywać całe państwo a my nie musielibyśmy w tym czasie płacić nielubianych podatków.

Proszę oddać rozwiązania Nauczycielom chemii do 22 marca

*P o w o d z e n i a*

## *XXVII Konkurs Chemiczny klas pierwszych*

101 lat temu nagrodę Nobla w dziedzinie chemii otrzymał **Fritz Haber** za przeprowadzenie syntezy amoniaku z pierwiastków.



Metodę nazwano „chlebem z nieba”, ponieważ dzięki odpowiedniemu katalizatorowi można wykorzystać azot z powietrza.

Proces jest prowadzony w temperaturze 400 – 650 °C i pod ciśnieniem 200 – 400 barów.

Gazy poreakcyjne są schładzane do temperatury -50 °C, aby skroplić powstały amoniak.

A nieprzereagowany azot i wodór są kierowane do ponownej syntezy.

Większość amoniaku jest wykorzystywana do produkcji najpierw kwasu azotowego (V) i dalej nawozów sztucznych: azotanu amonu, mocznika, fosforanu amonu.

W 2017 roku światowa produkcja amoniaku wyniosła 150 mln ton.

### *II seria zadań*

1) Mol gazu zajmuje w temperaturze 0 °C i pod ciśnieniem **1013 hPa** objętość **22,4 dm<sup>3</sup>**.

a) oblicz **gęstość** wszystkich reagentów reakcji produkcji amoniaku.

b) który z tych **gazów** może służyć do napełnienia balonu? dlaczego?

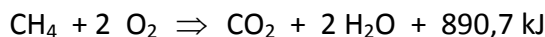
2) Adrianna chce wyprodukować jedną tonę amoniaku. Wodór uzyskuje przez katalityczne spalanie metanu.



Oblicz ile moli metanu musi zakupić Adrianna.

3) Arkadiusz zużywa do wytworzenia jednej tony amoniaku 37,4 GJ energii.

Źródłem energii jest spalanie metanu (który jest głównym składnikiem gazu ziemnego).



Oblicz ile m<sup>3</sup> metanu (0 °C i pod ciśn **1013 hPa**) potrzeba do produkcji jednej tony amoniaku.

4) Amoniak rewelacyjnie rozpuszcza się w wodzie tworząc wodę amoniakalną

– w warunkach normalnych (0 °C i pod ciśnieniem **1013 hPa**) jedna objętość wody może rozpuścić 1176 objętości amoniaku, jednak w temperaturze 20 °C będą to już „tylko” 702 objętości.

Oblicz zawartość procentową amoniaku w wodzie amoniakalnej w temperaturze:

a) 0 °C      b) 20 °C

Proszę oddać rozwiązania Nauczycielom chemii do **8 kwietnia**

*P o w o d z e n i a*

## Odpowiedzi

I seria

1) długość równika  $40\,075\text{ km} = 4,075 \cdot 10^7\text{ m}$ ; średnica atomu magnezu to  $320\text{ pm} = 320 \cdot 10^{-12}\text{ m}$ ;  
 $6,02 \cdot 10^{23}\text{ atomów magnezu} \cdot 320 \cdot 10^{-12}\text{ m} = 4,816 \cdot 10^6\text{ m} = 4,816\text{ mln okrążeń równika}$

2) jeden mol złota zawiera  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomów i waży 197 gramów.

$6,02 \cdot 10^{23}\text{ atomów} \rightarrow 197\text{ g}$  a  $1\text{ atom} \rightarrow x$                        $x = 3,27 \cdot 10^{-22}\text{ g}$

3) masa jednej pastylki =  $49\text{ g} : 100\text{ sztuk} = 0,49\text{ g}$

mol pastylek to  $0,49 \cdot 10^{-3}\text{ kg} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}\text{ sztuk} = 2,95 \cdot 10^{20}\text{ kg}$

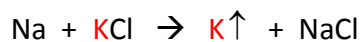
$2,95 \cdot 10^{20}\text{ kg} / 1,072 \cdot 10^{16}\text{ kg} = 27517\text{ razy}$

4)  $6,02 \cdot 10^{23}\text{ zł} / 1964 \cdot 10^9\text{ zł/rok} = 3,065 \cdot 10^{11}\text{ lat} = 306,5 \cdot 10^9\text{ lat} = 306,5\text{ miliardów lat}$

## *XXVII Konkurs Chemiczny klas pierwszych*

Dziewiętnastym pierwiastkiem w układzie okresowym jest **potas**. Odkrył go i wyodrębnił w 1807 roku sir Humphry Davy poprzez elektrolizę wodorotlenku potasu. Polską nazwę „potas” zaproponował Filip Walter – od słowa potaż – {węglan potasu} to główny składnik popiołu z węgla drzewnego. Ten srebrzystobiały metal ma w skali Mohsa twardość tylko 0,4 .

„Umie” pływać w wodzie, bo ma gęstość  $0,856 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ . Topi się już w temperaturze  $63,38 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , a wrze w  $774 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Na skalę przemysłową powstaje w reakcji sodu z chlorkiem potasu w atmosferze ochronnej w temperaturze  $870 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Potas jest bardzo aktywny chemicznie: w czystym tlenie tworzy żółty  $\text{KO}_2$  {ponadtlenek potasu} a w ozonie pomarańczowy ozonok  $\text{KO}_3$ . Food and Nutrition Board zaleca dziennie dawkę 120 mmoli potasu. Promieniotwórczy izotop  $^{40}_{19}\text{K}$  stanowi tylko 0,0117% naturalnego potasu ale jest on odpowiedzialny za 10 % rocznej dawki promieniowania, które otrzymuje nasz organizm.

Ponadtlenek potasu służy do oczyszczania powietrza  $4 \text{ KO}_2 + 4 \text{ CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{ KHCO}_3 + 3 \text{ O}_2$ .

### *III seria zadań*

1) W temperaturze pokojowej **potas** jest ciałem stałym. Oblicz:

- jaką objętość zajmuje jeden mol potasu
- ile moli potasu zmieści się w  $22,4 \text{ dm}^3$

2) Ponadtlenek **potasu** świetnie usuwa dwutlenek węgla z „zużytego” powietrza np. na okrętach podwodnych. Usuwa także nadmiar pary wodnej, która uległaby skropleniu i wszystko byłoby „mokre”. Ilość dwutlenku węgla w znajdującym się w kadłubie okrętu powietrzu nie powinna przekroczyć 1% – jego 4-procentowa koncentracja ma niekorzystny wpływ na sprawność załogi, zaś 5%  $\text{CO}_2$  jest stężeniem toksycznym. 20–21% zawartości tlenu w powietrzu jest stanem prawidłowym, a jego ilość nie powinna spaść poniżej 17%. Jeden członek załogi okrętu podwodnego wytwarza około 25 litrów dwutlenku węgla na godzinę zużywając taką samą ilość tlenu.

Oblicz ile kilogramów  $\text{KO}_2$  powinna zabrać 4-osobowa załoga na tygodniowy rejs.

3) Gotowana soja zawiera 515 mg **potasu** w 100 gramach. Oblicz ile tej soi należy spożyć aby dostarczyć organizmowi dzienną zalecaną dawkę tego makroelementu.

4) Potas jest także ważnym składnikiem nawozów sztucznych. Jakie ważne pierwiastki dostarcza glebie fosforan (V) potasu? Oblicz jaka masa tej soli zawiera tyle samo atomów potasu ile zawiera 10 kg ozonku potasu.

Proszę oddać rozwiązania Nauczycielom chemii do **24 kwietnia**

*P o w o d z e n i a*