Names: _____

CASE FILE No. 1 / BYLA Nr. 1
"The Archive Lock Mystery" / „Archyvo spynos paslaptis"

Incident Description (English)

Early one morning, the doors of the city archive were found damaged. A heavy metal lock had been almost destroyed from the inside. There were almost no visible signs of forced entry. However, two different metal fragments were discovered near the lock. The surface showed clear bubble marks, suggesting that a chemical reaction had taken place.

Situacijos aprašymas (Lietuviškai)

Vieną rytą miesto archyvo durys buvo rastos pažeistos. Sunki metalinė spyna buvo beveik suardyta iš vidaus. Aiškių įsilaužimo žymių beveik nepastebėta. Tačiau šalia spynos rasti du skirtingi metalo fragmentai. Ant paviršiaus matyti burbuliukų pėdsakai, rodantys, kad galėjo vykti cheminė reakcija.

Your Task / Jūsų užduotis

English

- Identify the two metals.
- Decide which metal better matches the sudden and aggressive nature of the crime.

Lietuviškai

- Nustatyti, kokie tai metalai.
- Nuspręsti, kuris iš jų labiau atitinka staigaus ir agresyvaus nusikaltimo pobūdį.

THEORETICAL BACKGROUND (*TEORINĖ DALIS*)

Simplified Metal Activity Series (Supaprastinta metalų aktyvumo eilė)

Mg > Zn > Fe > H > Cu

A **more active metal** *displace*s a **less active metal** from its **salt solution**. (Aktyvesnis metalas išstumia mažiau aktyvų metalą iš jo druskos tirpalo.)

D+Me→D (nauja) + Me (nauja)

Metals that are *above* **hydrogen** in the **activity series** *react* with **acids**, *releasing* **hydrogen gas**. (Metalai, esantys aukščiau už vandenilį aktyvumo eilėje, reaguoja su rūgštimis, išskirdami vandenilį.)

R+Me(ikiH)→D+H_2(d)

Materials *(Priemonės)*

- Unknown metal samples (X and Y) *Nežinomi metalo mėginiai (X ir Y)*
- Dilute hydrochloric acid (HCl) *Praskiesta druskos rūgštis (HCl)*
- Copper(II) sulfate solution ($CuSO_4$) *Vario(II) sulfato tirpalas ($CuSO_4$)*
- Zinc chloride solution ($ZnCl_2$) *Cinko chlorido tirpalas ($ZnCl_2$)*
- Test tubes, pipetes *Mėgintuvėliai, pipetės*
- Safety gloves *Apsauginiai pirštinės*

PROCEDURE *(DARBO EIGA)*

1) Add 0.5 ml of hydrochloric acid (HCl) into a test tube and place a small piece of metal X into it. Repeat with metal Y. *Įpilkite 0,5ml HCl į mėgintuvėlį ir įdėkite metalo X (vėliau kartoti su Y) gabalėlį.*
Observe (Stebėkite):

- Is gas released (ar išsiskiria dujos)?
- What is the intensity of the reaction (Koks reakcijos intensyvumas)?

Observations (Stebėjimai):

X	**Y**

2) Add 0.5 ml of copper(II) sulfate solution ($CuSO_4$) into a test tube and place metal X into it. Repeat with metal Y. *Į mėgintuvėlį su 0,5 ml $CuSO_4$ tirpalu įdėkite metalą X (vėliau kartoti su Y)*
Observe (Stebėkite):

- Does the blue colour of the solution change *(Ar keičiasi mėlyna tirpalo spalva)*?
- Is a solid deposit formed on the metal surface *(Ar susidaro nuosėdos ant metalo paviršiaus)*?

Observations (Stebėjimai):

X	**Y**

3) Add 0.5 ml of zinc chloride solution ($ZnCl_2$) into a test tube and place Metal X into it (later repeat the procedure with Metal Y). *Į mėgintuvėlį su 0,5 ml cinko chlorido tirpalo ($ZnCl_2$) įdėkite metalą X. Vėliau pakartokite su metalu Y.*
Observe (Stebėkite):

- Does the color of the solution change *(Ar tirpalo spalva keičiasi*)?
- Is a precipitate formed *(Ar susidaro nuosėdos)?*

Observations (Stebėjimai):

X	**Y**

RESULTS TABLE *(REZULTATŲ LENTELĖ)*

Test *(Bandymas)*	**Mg / Zn**	**Fe / Cu**
Reaction with HCl **(Reakcija su HCl)** *(vigorous / slow / none)* *(intensyvi / silpna / nevyksta)*		
Reaction with $CuSO_4$ **(Reakcija su $CuSO_4$)** (displaced Cu / did not displace Cu) (išstūmė Cu / neišstūmė Cu)		
Reaction with $ZnCl_2$ **(Reakcija su $ZnCl_2$)** (displaced Zn / did not displace Zn) (išstūmė Zn / neišstūmė Zn)		
Conclusion (Išvada)		

Final Conclusion (Galutinė išvada)

We believe that Metal X is *(manome, kad metalas X yra)*: _____
We believe that Metal Y is *(manome, kad metalas Y yra)*: _____
Justification based on the activity series and experimental observation *(pagrindimas remiantis metalų aktyvumo eile ir eksperimento stebėjimais)*:
Metal X _____**with HCl** *(reacted vigorously / reacted slowly / did not react – intensyviai reagavo / lėtai reagavo / nereagavo)*.
In $CuSO_4$ solution, it _____ **copper** *(displaced / did not displace – išstūmė / neišstūmė)*.
In $ZnCl_2$ solution, it _____**zinc** *(displaced / did not displace – išstūmė / neišstūmė)*.
Metal Y_____**with HCl** *(reacted vigorously / reacted slowly / did not react – intensyviai reagavo / lėtai reagavo / nereagavo)*.
In $CuSO_4$ solution, it _____**copper** *(displaced / did not displace – išstūmė / neišstūmė)*.
In $ZnCl_2$ solution, it _____ **zinc** *(displaced / did not displace – išstūmė / neišstūmė)*.
According to the metal activity series **(Mg > Zn > Fe > H > Cu),** the metals responsible for the incident are _____and _____. *(Pagal metalų aktyvumo eilę (Mg > Zn > Fe > H > Cu), metalai, atsakingi už įvykį, yra...)*

Safety Rules (Saugos taisyklės)

- Always wear safety gloves. (dirbti su apsauginėmis pirštinėmis).
- Handle acids carefully (*rūgštį pilti atsargiai).*
- Do not taste or touch chemicals with bare hands (*neragauti ir neliesti chemikalų rankomis).*
- Clean your workspace after completing the experiment (*baigus darbą sutvarkyti darbo vietą).*

Assessment (Vertinimas)

Criterion (Kriterijus)	Description (Aprašas)	Points (Taškai)	Self-assessment (Įsivertinimas)	Teacher's assessment (Mokytojo įvertinimas)
Conducting the experiment (Eksperimento atlikimas)	Safe and organised work. *Tvarkingas ir saugus darbas.*	0–2		
Data analysis (Duomenų analizė)	Correct application of the activity series. *Teisingas aktyvumo eilės taikymas.*	0–3		
Justified conclusion (išvada)	Logical and evidence-based reasoning. *Logiškas ir įrodymais paremtas sprendimas.*	0–3		
Teamwork (Komandinis darbas)	Active participation of all team members. *Aktyvus visų narių įsitraukimas.*	0–2		
Total score (Viso surinkta)		/10		

Possible Result Statements (Galimi rezultatų teiginiai)

- The reaction with hydrochloric acid (HCl) is very vigorous, with abundant bubbling observed. (*Su HCl reakcija labai intensyvi, gausu burbuliukų.)*
- The reaction with hydrochloric acid (HCl) is slow but clearly visible. (*Su HCl reakcija lėta, bet vyksta.)*
- The reaction with hydrochloric acid (HCl) is barely noticeable. (*Su HCl reakcijos beveik nepastebėta.)*
- When placed in copper (II) sulfate solution ($CuSO_4$), a deposit of a different colour forms on the metal surface. (*Įdėjus į $CuSO_4$ tirpalą, ant metalo paviršiaus susidaro kitos spalvos nuosėdos.)*
- The blue colour of the solution fades. (*Tirpalo mėlyna spalva išblunka.)*
- No reaction occurs. (*Reakcija nevyksta.)*
- The metal has a grey, matte surface, possibly due to an oxide layer. (*Metalas turi pilkšvą matinį paviršių, galimas oksido sluoksnis.)*