

## דוגמאות לשאלות ברמת בגרות בחלק מהנושאים במבנה וקישור לפי תוכנית הלימודים לשנת תשפ"ו

מורות ומורים יקרים,

לאור בקשות העולות מהשטח בסוגיה של השינוי שחל בשנת תשפ"ו בתוכנית הלימודים בנושא מבנה וקישור, אנו מפרסמים מספר שאלות לדוגמה ברמת בגרות בצירוף פתרונות. **מבנה השאלות ואורכן לא בהכרח זהה למבנה השאלות בבחינות הבגרות**, אם תעשו שימוש בשאלות לצורך אירועי הערכה, חשוב לקחת זאת בחשבון. חלק מהשאלות כוללות גם נושאים נוספים בשל ההקשרים בין הנושאים.

המדריכות והמדריכים לכימיה יסייעו בכל הנדרש, עדיפות תינתן לבתי הספר שהזמינו הדרכה בגפ"ן. אם יש לכם הארות או הערות על התכנים בקובץ – נשמח שתעבירו אותן למייל [chemistry@education.gov.il](mailto:chemistry@education.gov.il).

בהכנת הקובץ נעשה מאמץ רב לתת קרדיט לחומרים של מורים שונים ולקבל את אישורם לשימוש. במידה ומורים מזהים חומרים מקוריים שלהם, הדבר נעשה בתום לב ונשמח לתת קרדיט. ניתן לפנות בעניין זה למייל: [chemistry@education.gov.il](mailto:chemistry@education.gov.il).

**ב ה צ ל ח ה !!!**

### أسئلة متعددة الخيارات

1. في الجدول التالي مُسجّلة صيغ مواد وميزاتها الميكروسكوبية. في أي سطر تلائم الميزة الميكروسكوبية مع صيغة المادة؟

| الميزة الميكروسكوبية   | صيغة المادة               |   |
|--|---------------------------|---|
| بين الجزيئات توجد روابط هيدروجينية، وداخل الجزيء توجد روابط كوفلنتية | $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ | أ |
| بين الجزيئات توجد تأثيرات متبادلة فان در فالس                        | $\text{Br}_2$             | ب |
| المادة مكوّنة من جزيئات، وبينها توجد روابط أيونية                    | $\text{BaI}_2$            | ج |
| بين الجزيئات يوجد رابط كوفلنتي زوجي                                  | $\text{C}_2\text{H}_4$    | د |

2. درجة حرارة انصهار  $\text{SiO}_2(\text{s})$  هي  $1,710^\circ\text{C}$ .  
ما العامل الذي يجعل درجة انصهار  $\text{SiO}_2(\text{s})$  عالية جدًا؟

- بين الجزيئات توجد روابط هيدروجينية.
- الروابط بين الأيونات قوية جدًا.
- سحابة الإلكترونات كبيرة.
- توجد روابط كوفلنتية قوية جدًا بين الذرات في النسيج.

3. ما هو العامل الذي يُمكن من التوصيل الكهربائي في النحاس،  $\text{Cu}(\text{s})$ ؟

- الأيونات الموجبة في النسيج.
- الالكترونات حرّة الحركة في النسيج (بحر الالكترونات)
- النسيج الفلزي القوي.
- قوى التجاذب بين الالكترونات والبروتونات.

האשאלה 4-7 הי אשאלה משאבה. ימکن اسعمالها في اختبار متعدد الصيغ.

4. أمامك صيغ صحيحة لأربعة تفاعلات (i)-(iv):

- (i)  $HBr_{(g)} \rightarrow HBr_{(l)}$
- (ii)  $HCl_{(g)} \rightarrow H_{(g)} + Cl_{(g)}$
- (iii)  $HBr_{(g)} \rightarrow H_{(g)} + Br_{(g)}$
- (iv)  $HBr_{(l)} \rightarrow HBr_{(g)}$

أي من بين الاقوال التالية هو القول الصحيح؟

- أ. في تفاعل (i) يتم كسر/ تفكيك تأثيرات متبادلة فان در فالس.
- ب. الطاقة اللازمة في تفاعل (ii) أكبر من الطاقة اللازمة في تفاعل (iii).
- ج. الطاقة المنطلقة في تفاعل (i) أكبر من الطاقة المبدولة في تفاعل (iv).
- د. في تفاعل (iv) تنكسر أربطة كوفلنتية.

5. أمامك صيغ صحيحة لأربعة تفاعلات (i)-(iv):

- (i)  $HCl_{(g)} \rightarrow HCl_{(l)}$
- (ii)  $HCl_{(g)} \rightarrow H_{(g)} + Cl_{(g)}$
- (iii)  $HF_{(g)} \rightarrow H_{(g)} + F_{(g)}$
- (iv)  $HCl_{(l)} \rightarrow HCl_{(g)}$

أي من بين الاقوال التالية هو القول الصحيح؟

- أ. في تفاعل (i) يتم كسر/ تفكيك تأثيرات متبادلة فان در فالس.
- ب. في تفاعل (iv) تنكسر/ تنفك أربطة كوفلنتية.
- ج. الطاقة المبدولة في تفاعل (iv) أكبر من الطاقة المنطلقة في تفاعل (i).
- د. الطاقة اللازمة في تفاعل (ii) أقل من الطاقة اللازمة في تفاعل (iii).

6. אמאם סביג סכככה לרבעה תفاعלות (i)-(iv):

- (i)  $HF_{(l)} \rightarrow HF_{(g)}$   
 (ii)  $HF_{(g)} \rightarrow H_{(g)} + F_{(g)}$   
 (iii)  $NaCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$   
 (iv)  $Mg_{(s)} \rightarrow Mg_{(l)}$

أي من بين الاقوال التالية هو القول الصحيح؟

- أ. تنكسر/ تنفك روابط هيدروجينية في تفاعل (i).  
 ب. تنكسر/ تنفك تأثيرات متبادلة فان در فالس في تفاعل (ii).  
 ج. تتكوّن أربطة أيونية في تفاعل (iii).  
 د. تنكسر/ تنفك أربطة كوفلنتية في تفاعل (iv).

7. אמאם סביג סכככה לרבעה תفاعלות (i)-(iv):

- (i)  $KCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$   
 (ii)  $Ca_{(s)} \rightarrow Ca_{(l)}$   
 (iii)  $NH_{3(g)} \rightarrow 3H_{(g)} + N_{(g)}$   
 (iv)  $NH_{3(l)} \rightarrow NH_{3(g)}$

أي من بين الاقوال التالية هو القول الصحيح؟

- أ. تتكوّن أربطة أيونية في تفاعل (i).  
 ب. تنكسر/ تنفك تأثيرات متبادلة فان در فالس في تفاعل (ii).  
 ج. تنكسر/ تنفك روابط هيدروجينية في تفاعل (iii).  
 د. تنكسر/ تنفك روابط بين جزيئية في تفاعل (iv).

إجابات للأسئلة متعددة الخيارات: 1-ب، 2-د، 3-ب، 4-ب، 5-د، 6-أ، 7-د.

أسئلة مفتوحة

1. يعرض الجدول التالي معطيات عن 4 مواد يُمز لها بشكل عشوائي بالأحرف A – D:

| المادة | التوصيل الكهربائي في الحالة الصلبة | التوصيل الكهربائي في الحالة السائلة | الذائبية في الماء | درجة حرارة الغليان (°C) |
|--------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| A      | -                                  | -                                   | ممتازة            | 97                      |
| B      | -                                  | -                                   | -                 | 77                      |
| C      | -                                  | +                                   | ممتازة            | 1413                    |
| D      | -                                  | -                                   | ممتازة            | 118                     |

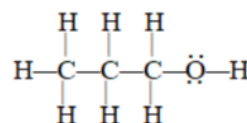
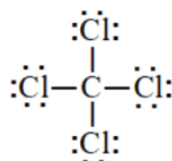
المواد في الجدول هي:  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{NaCl}$ .

أ. لائمو لكل واحدة من المواد التي في الجدول الصيغة الملائمة لها.

| صيغة المادة                                  | المادة | التوصيل الكهربائي في الحالة الصلبة | التوصيل الكهربائي في الحالة السائلة | الذائبية في الماء | درجة حرارة الغليان (°C) |
|--|--------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ | A      | -                                  | -                                   | ممتازة            | 97                      |
| $\text{CCl}_4$                               | B      | -                                  | -                                   | -                 | 77                      |
| $\text{NaCl}$                                | C      | -                                  | +                                   | ممتازة            | 1413                    |
| $\text{CH}_3\text{COOH}$                     | D      | -                                  | -                                   | ممتازة            | 118                     |

ب.

i. سجلوا صيغ تمثيل الكترولونات للمركبات A و- B.



ii. سجلوا صيغة تمثيل الكترولونات للجسيمات التي تكوّن المادة C.





ה. א. אִזְכְּרוּ אֵי אֲרִיבֵטָה תַעֲמַל בֵּינן גִּזְרִיטָת לַמַּדָּה D.

בֵּינן גִּזְרִיטָת לַמַּדָּה D תַעֲמַל תַּאֲתִירָת מִתְבַּאֲדֵלֶה פֶּאן דֵר פֶּאֶלֶס וְאַרְבֵּטָה הִידְרוֹגִינִיֶּה.

ii. בִּי אֵי מַדָּה, A או D, תִּכּוֹן אֲרִיבֵטָה בֵּינן גִּזְרִיטָת הִי אֲפוּי?

### הַמַּדָּה D

iii. אִזְכְּרוּ הַעַמֵּל / הַעוֹמֵל הַתִּי תוֹדִי אֶל אֵן דְּרַגָּה חֵרָא גִּלְיָן לַמַּדָּה D אֲעֵלִי מִן דְּרַגָּה חֵרָא גִּלְיָן לַמַּדָּה A.

לְגִזְרִיטָת לַמַּדָּה D יוֹגֵד מֵרָאזִל אֲכַתֵּר לְתִכּוּיִן רוֹאֲבֵט הִידְרוֹגִינִיֶּה.

ו. פִּסְרוּ מַעֲטִיָּת תּוֹסִיֵּל הַקֵּהֲרִבָּאִי לַמַּדָּה C בִּי חֵלָה הַסִּלָּבָה וּבִי חֵלָה הַסִּיּוֹלָה.

הַמַּדָּה C הִי מַדָּה אִיוֹנִיֶּה.

הַאִיוֹנָת בִּי חֵלָה הַסִּלָּבָה מְקִידָה הַחֵרָקָה.

הַאִיוֹנָת בִּי חֵלָה הַסִּיּוֹלָה חֻרָה הַחֵרָקָה.

(לְכִי נַחֲסֵל אֲעֵלִי תּוֹסִיֵּל קֵהֲרִבָּאִי נַחֲתָג אֶל חֵרָקָה חֻרָה לְלַגְסִימָת הַמִּשְׁחוֹנָה)

לְלַמְעִימִין: מַא בֵּינן הַאִקְוָס גַּיֵר מַטְלֹב בִּי אִגְבָּאֵת הַטְּלָאֵב.

ז. טֻּלֵּב מִן אֶחָד הַתְּלָמִידִן אֵן יִכְתֵּב וּסְפֵף מִיִּכְרוֹסְקוֹבִיָּא לְלַמְעִימָה C.

וּסְפֵף הַטְּלָאֵב:

מַחְלוֹל הַמַּדָּה C הוּא סַאֵל עִדִּיִם הַלֵּוֹן, יַחְוִי אִיוֹנָת מוֹגִבָּה וְאִיוֹנָת סַאֲלִבָּה. כָּל אִיוֹן בִּי הַמַּחְלוֹל מַחַט בְּגִזְרִיטָת מַא, וְהַתִּי בֵּינָהּ רוֹאֲבֵט הִידְרוֹגִינִיֶּה. כְּזֵלֵק בֵּינן הַאִיוֹנָת וְגִזְרִיטָת הַמַּא יוֹגֵד רוֹאֲבֵט הִידְרוֹגִינִיֶּה. בֵּינן הַאִיוֹנָת בִּי הַמַּחְלוֹל

יוֹגֵד רוֹאֲבֵט אִיוֹנִיֶּה. הַגִּזְרִיטָת בִּי הַמַּחְלוֹל גַּיֵר מְרֻבֵּתָה, קֵרִיבָּה מִן בְּעִזְהָא הַבְּעִז, וְחֵרָקָהּ אֶהֱתַזִּיבָּה וְדוֹרָנִיָּה.

בִּי הַוּסְפֵף הַזֵּי כִּתְבֵה הַטְּלָאֵב וּרְדַת בְּעִז אֲחֻטָּא.

i. אַנְסַחְוּ הַגְּזֵר הַזֵּי לֹא יִמְתֵּל וּסְפֵף מִיִּכְרוֹסְקוֹבִיָּא.

מַחְלוֹל הַמַּדָּה C הוּא סַאֵל עִדִּיִם הַלֵּוֹן.

ii. אִזְכְּרוּ אֵתִינִן מִן אֲחֻטָּא הַוֹאֲרָדָה בִּי וּסְפֵף הַטְּלָאֵב, סַחְחוּ כָּל וְאֶחָד מֵנֵהֶם.

❖ הַחֻטָּא – יַחְוִי אִיוֹנָת מוֹגִבָּה וּסַאֲלִבָּה.

הַתְּסַחִיחַ – יַחְוִי אִיוֹנָת מוֹגִבָּה וּסַאֲלִבָּה וְגִזְרִיטָת מַא.

- ❖ **الخطأ – بين الايونات وجزيئات الماء يوجد روابط هيدروجينية.**
- التصحيح – بين الايونات وجزيئات الماء يوجد تجاذب كهربائي.**
- ❖ **الخطأ – بين الايونات في المحلول يوجد روابط أيونية.**
- ❖ **التصحيح – بين الايونات في المحلول لا يوجد روابط إطلاقاً.**
- ❖ **الخطأ – الجزيئات في المحلول غير مُرتبة، قريبة من بعضها البعض، وحركتها اهتزازية ودورانية.**
- ❖ **التصحيح – الجزيئات والايونات في المحلول غير مُرتبة، قريبة من بعضها البعض، وحركتها اهتزازية ودورانية.**

2. يعرض الجدول التالي معطيات عن قيم انتالپيا التبخير ( $\Delta H^\circ_V$ ) لمادتين:

| المادة              | انتالپيا التبخير (kJ/mol) |
|---------------------|---------------------------|
| HF(l)               | 25                        |
| Br <sub>2</sub> (l) | 30                        |

أ. سجّلوا نص عملية التبخير لكل واحدة من المواد: HF(l) و- Br<sub>2</sub>(l).



ب. أذكروا لكل واحدة من المواد HF(l) و- Br<sub>2</sub>(l)، اسم الروابط التي تنكسر/ تنفك أثناء عملية التبخير.

في المادة HF(l) تنكسر روابط هيدروجينية بين الجزيئات (والقليل من تأثيرات فان در فالس)

في المادة Br<sub>2</sub>(l) تنكسر تأثيرات فان در فالس بين الجزيئات.

ج. حدّدوا بحسب المعطيات في الجدول، لأي مادة، HF(l) أو- Br<sub>2</sub>(l)، تكون القوى بين الجزيئات هي الأقوى؟

في المادة Br<sub>2</sub>(l) القوى بين الجزيئات هي الأقوى.

د. أذكروا العامل / العوامل التي تؤدي الى أن انتالپيا التبخير ل Br<sub>2</sub>(l) أكبر من انتالپيا التبخير HF(l)

عدد الالكترونات في الجزيء / كُبر سحابة الالكترونات- 70 الكترون لجزيء Br<sub>2</sub> مقابل 10 الكترونات لجزيء HF

توضيح للمعلمين: عندما يكون العامل هو كُبر سحابة الالكترونات، يجب تحديد عدد الالكترونات في كل جزيء

יעرض الجدول التالي معطيات عن انتالبيا - طاقة الرباط.

| Br – Br | H – F | الرباط                             |
|---------|-------|------------------------------------|
| 193     | 562   | انتالبيا - طاقة الرباط<br>(kJ/mol) |

ה. انتالبيا - طاقة الرباط Br – Br أكبر من قيمة انتالبيا - طاقة التبخير للبروم, Br<sub>2</sub>(l).

أمامكم ثلاثة أقوال (i)-(iii). حدّدوا لكل واحد منهم، إذا كان صحيحًا أم غير صحيح.

- (i) انتالبيا - طاقة الرباط هي الطاقة التي يجب بذلها بهدف كسر الروابط بين جزيئية. **غير صحيح**
- (ii) الروابط بين جزيئات البروم أقوى من الروابط بين ذرات البروم في جزيء البروم. **غير صحيح**
- (iii) الطاقة المبذولة لكسر الروابط بين ذرات البروم أكبر من الطاقة المبذولة لكسر الروابط بين جزيئات البروم. **صحيح**

ו. أذكروا العامل / العوامل التي تؤدي الى أن انتالبيا الرباط H – F أكبر من انتالبيا الرباط Br – Br

- قطبية الرباط
- نصف القطر الذري للذرات المشاركة في الرباط.

ז. أذكروا اختلافين بالمستوى الميكروسكوبي بين البروم في الحالة السائلة، Br<sub>2</sub>(l)، وبين البروم في الحالة الغازية،

Br<sub>2</sub>(g)

- تعمل في السائل تأثيرات متبادلة فان در فالس بين الجزيئات، اما في الغاز فلا توجد روابط بين الجزيئات / الروابط في السائل أقوى من الروابط في الغاز وهي مهمة.
  - تكون الحركة في السائل اهتزازية ودورانية أما في الغاز فإنها تهتز وتدور وتنتقل الى الامام.
  - الجسيمات في السائل قريبة من بعضها البعض أما في الغاز تكون بعيدة.
- (إجابة تحوي الترتيب والنظام لا تُقبل، ففي الحالتين لا يوجد ترتيب ونظام، مع انه في الغاز يكون أقل).

## أمثلة إضافية لأسئلة تتعلق بدرجة حرارة غليان مواد جزيئية

1. يتعلق السؤال بالعناصر هيدروجين  $H_2$  وبروم  $Br_2$

لأي من المواد، هيدروجين أم بروم تكون درجة حرارة الغليان أعلى؟ فسّروا تحديديكم.  
تطرقوا في تفسيركم الى نوع الروابط بين الجسيمات في المادتين، للمادة التي الروابط بين الجسيمات فيها هي الأقوى وللعامل الرئيسي المسبب لهذه الروابط أن تكون أقوى.

(بتصرف عن سؤال 14 بند ب، بجروت 2023)

للبروم درجة حرارة غليان أعلى.

التفسير:

تعمل بين جزيئات البروم وبين جزيئات الهيدروجين (في الحالة السائلة) تأثيرات متبادلة فان در فالس.

الروابط بين جزيئات البروم أقوى من الروابط بين جزيئات الهيدروجين.

العامل الذي يؤدي أن تكون الروابط بين جزيئات البروم أقوى:

عدد الالكترونات في الجزيء / كُبر سحابة الالكترونات- 70 الكترون لجزيء  $Br_2$  مقابل الكترونين لجزيء  $H_2$   
توضيح للمعلمين: عندما يكون العامل هو كُبر سحابة الالكترونات، يجب تحديد عدد الالكترونات في كل جزيء

2. معطى في الجدول التالي تمثيل مختصر للصيغ البنائية للمادتين 2- بروبانول وجليسيرول:

| 2- بروبانول   | جليسيرول  |
|---|---|
| $\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{---} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{HO---} \end{array}$ |

حدّدوا إذا كانت درجة حرارة غليان الجليسيرول أعلى من درجة حرارة غليان 2- بروبانول أم أقل منها. فسّروا تحديديكم.  
تطرقوا في تفسيركم الى نوع الروابط بين الجسيمات في المادتين، للمادة التي الروابط بين الجسيمات فيها هي الأقوى وللعوامل الرئيسية المسببة لهذه الروابط أن تكون أقوى.

(بتصرف عن سؤال 13 بند د، بجروت 2021)

درجة حرارة غليان الجليسيرول أعلى من درجة حرارة غليان 2- بروبانول

التفسير:

- تعمل بين جزيئات الجليسيرول وبين جزيئات 2- بروبانول، روابط هيدروجينية وتأثيرات متبادلة فان در فالس.  
الروابط بين جزيئات الجليسيرول أقوى من الروابط بين جزيئات 2- بروبانول.  
العوامل التي تؤدي أن تكون الروابط بين جزيئات الجليسيرول أقوى:
- عدد الالكترونات في الجزيء / كُبر سحابة الالكترونات- 50 الكترون لجزيء الجليسيرول مقابل 34 الكترون لجزيء 2- بروبانول.
  - يوجد لجزيء الجليسيرول عدد مراكز أكثر لتكوين روابط هيدروجينية.