

דוגמאות לשאלות ברמת בגרות
בנושא המצב הגזי לפי תוכנית הלימודים תשפ"ו
תרגום לערבית

מורות ומורים יקרים,

לאור בקשות העולות מהשטח בסוגיה של הוראת הנושא המצב הגזי ובפרט הנושאים שנוספו או שונו בתוכנית הלימודים בשנת תשפ"ו, אנו מפרסמים שתי דוגמאות לשאלות ברמת בגרות בנושא בצירוף הצעה לפתרון.

השאלות תורגמו לערבית כדי שתוכלו להשתמש בהם במהלך הלמידה וההערכה. הפתרונות בקובץ זה מיועדים למורים ולכן לא תורגמו.

השאלה הפתוחה שבקובץ מבוססת על שאלה מבגרות תשע"ו (2016). רוב פתרון השאלה לקוח מחוברת ניתוח שאלות מבחינות הבגרות בכימיה שנמצאת באתר המרכז הארצי למורי כימיה. לצורך תרגול נוסף, מומלץ להעזר [בחוברות ניתוח שאלות הבגרות בנושא סטוכיומטריה](#).

במידה ויש לכם הארות או הערות – נשמח שתעבירו אותן למדריכות לכימיה. המדריכות לכימיה יסייעו בכל הנדרש, עדיפות תינתן לבתי הספר שהזמינו הדרכה בגפ"ן.

ב ה צ ל ח ה !!!

שאלה ברמת בגרות, מבוססת על שאלה 14, בגרות תשע"ו 2016, שאלון 037303. נעשו שינויים והתאמות כדי להתאים לתוכנית הלימודים המעודכנת לשנת תשפ"ו.

א.

ועاء מغلقتان A و B, حجمهما متساوٍ, يحويان خليطاً من النيتروجين, $N_2(g)$, والأكسجين, $O_2(g)$

الوعاءان موجودان في نفس درجة الحرارة.

في الوعاء A يوجد 0.02 مول $N_2(g)$ و 0.08 مول $O_2(g)$.

في الوعاء B يوجد 0.08 مول $N_2(g)$ و 0.02 مول $O_2(g)$.

حدّد بالنسبة لكل قول من القولين I و II اللذين أمامك، إذا كان صحيحاً أم غير صحيح. علّل كل تحديد.

I ضغط خليط الغازات في الوعاء A أكبر من ضغط خليط الغازات في الوعاء B.

II كتلة خليط الغازات في الوعاء A أكبر من كتلة خليط الغازات في الوعاء B.

התשובה:

היגד I - לא נכון.

נימוק:

בכל אחד משני הכלים יש אותו מספר מולים של גז (0.1 מול).

לשני הכלים אותו נפח והם נמצאים באותה טמפרטורה, ולכן (על פי השערת אבוגדרו)

הלחץ של תערובת הגזים בשני הכלים שווה.

היגד II - נכון.

נימוק:

מספר המולים הכולל של גז בכל אחד משני הכלים שווה.

המסה המולרית של $O_2(g)$ גדולה מהמסה המולרית של $N_2(g)$.

בכלי A מספר המולים של $O_2(g)$ גדול ממספר המולים של $N_2(g)$, ולכן המסה של תערובת הגזים

בכלי A גדולה מהמסה של תערובת הגזים בכלי B.

א.:

המסה של תערובת הגזים בכלי A:

$$0.02 \text{ mol} \times 28 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} + 0.08 \text{ mol} \times 32 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 3.12 \text{ gr}$$

המסה של תערובת הגזים בכלי B:

$$0.08 \text{ mol} \times 28 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} + 0.02 \text{ mol} \times 32 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} = 2.88 \text{ gr}$$

על פי החישוב, המסה של תערובת הגזים בכלי A גדולה מהמסה של תערובת הגזים בכלי B.

*בתהליך החישוב אין חובה להציב יחידות, אך מומלץ לתרגל חלק מהתרגילים עם היחידות, כדי לתת לתלמידים אפשרות לבקרה על התשובה מזווית אחרת (כפי שמודגם בפתרון).

ב.

ימלאון عادةً إطارات السيّارات بالهواء، الذي هو عبارة عن خليط غازات يحوي في الأساس

غاز النيتروجين، $\text{N}_2(\text{g})$ ، وغاز الاكسجين، $\text{O}_2(\text{g})$.

i. عندما يملؤون الإطارات بالهواء، يرتفع ضغط الهواء في الإطارات. فسر لماذا.

في إجابتك افترض أنه لم يطرأ تغيير على حجم الإطارات وعلى درجة حرارة الهواء.

התשובה:

כאשר ממלאים את הצמיג באוויר עולה מספר המולים של מולקולות הגז בצמיג. (אין שינוי בנפח

הצמיג או בטמפרטורת הגז בצמיג.)

לפי משוואת הגזים האידיאליים, ככל שמספר המולים (של מולקולות הגז) גדול יותר, כך הלחץ

עולה.

ii. خلال السفر ترتفع درجة حرارة الهواء في الإطار.

חידד איי רשמ בביאניי מן הרסומ הביאניי I-III التي أمامك هو وصف تخطيطي صحيح لضغط الهواء في الإطار

كدالة لدرجة الحرارة أثناء السفر. علّل.

في إجابتك افترض أنه لم يطرأ تغيير على حجم الإطار.



התשובה:

גרף III.

נימוק:

לפי משוואת הגזים, $PV=nRT$ ניתן לראות שבנפח קבוע יש יחס ישר בין הטמפרטורה ובין הלחץ.

ג.

يمكن ملء إطارات السيارات بغاز $N_2(g)$ بدلاً من الهواء.

احسبوا الضغط داخل إطار أُدخل اليه 56 غرام نيتروجين.

معطى أن: حجم الإطار هو 25 لتراً ودرجة الحرارة داخله هي $32^{\circ}C$.

התשובה:

המסה המולרית של $N_2(g)$:

מספר המולים של $N_2(g)$ בצמיג:

הטמפרטורה בצמיג (בקלווין):

$$28 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$\frac{56 \text{ gr}}{28 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}} = 2 \text{ mol}$$

$$32 + 273 = 305K$$

הלחץ של הצמיג:

$$(PV = nRT)$$

$$\left(P = \frac{nRT}{V}\right) = \frac{2 \text{ mol} \times 0.082 \frac{\text{liter} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 305 \text{ K}}{25 \text{ liter}} = 2 \text{ atm}$$

ד.

יחדיו אפצליִת מלֵּא הִּיטֵרֵת בִּגַז $\text{N}_2(\text{g})$, הִּי אֵתֵּ עֵד וְעֻד חֵדֵּת , לֵּא יִתְפַּעֵל הַגַּז הַזֶּה בִּי הִּיטֵרֵת מֵע וְעֻד הַסִּיטָרֵה , הַזֶּה הוּ עֵבֵרֵה עֵן חֵלִיט הִיִּדְרוֹכְרִיבֵנֵת.

אֵבְרוּ תֵּבְרֵה יִתְפַּעֵל בִּיהָ אֵחַד הִיִּדְרוֹכְרִיבֵנֵת הַמֻּוֹדֵה בִּי הַעֻוֹד מֵע הָאוֹכְסִיגֵן , $\text{O}_2(\text{g})$.

יֵלֵי וְעֵא מֻעֻק אֵדְחֵלוּ 20 מֵל מֵן הִיִּדְרוֹכְרִיבֵן בִּי חֵלֵה גֵזִיֵּה ו־160 מֵל מֵן $\text{O}_2(\text{g})$.

תִּפְעֵלֵל הַגַּזֵּאן בֵּאֵמֵל . נֵתֵךְ 100 מֵל תֵּאֵי אֵכְסִיד הַכְרִיבֵן , $\text{CO}_2(\text{g})$, ו־120 מֵל בֵּחֵר מֵא , $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

קִיִּסֵּת אֵחְגָּם כֻּמֵּע הַגַּזֵּת בִּי שְׂרֻוֹת מֵתְסֵאוֹיֵה לִדְרֵגֵה הַחֵרֵה וְהַצִּבְעֻת.

חֵדֵּד מֵא הִּי הַצִּבְעֻה הַגִּזִּיֵּיֵּה לִלְהִיִּדְרוֹכְרִיבֵן . עֵלֵל .

התשובה:

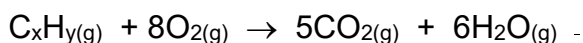
נוסחת הפחמימן היא C_5H_{12} .

נימוק:

(על פי השערת אבוגדרו) באותם תנאים של לחץ וטמפרטורה, יחסי הנפחים של המגיבים והתוצרים במצב גז שווים ליחסי המולים (יחסי המקדמים) בניסוח התגובה.

$\text{C}_x\text{H}_y(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	
20	160	100	120	נפח הגז (מ"ל)
1	8	5	6	יחסי המולים

הניסוח המאוזן של התגובה:



$$x = 5 \quad y = 12$$

ולכן הנוסחה המולקולרית של הפחמימן: C_5H_{12}

שׂאל מֵתֵעֵד הַיְאָבֵאֵת:

יֵתְחַלֵּל תְּנַאֵי כְרוֹמַת הָאֻמוֹנְיוֹם $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$ עֵנֵד תְּסַחֵינֶה.

מֵעֵטֵל נֵס הַתְּפֵאֵל:



אֲדַחַל אֶלֵי וְעֵאֵל פֶּאֵרֵג וּמִגְלֻק חֵגְמֶה 400 מִלֵּל, 1.26 גְּרָאֵמָּה מִן תְּנַאֵי כְרוֹמַת הָאֻמוֹנְיוֹם.

סַחֵנוּ הַוְעֵאֵל חֲדֵי דֵרְגֵה חֵרָאָה 225°C .

תְּפֵאֵלֵת הַמֻּוֹד בַּלְכָּאֵל, וְתֵמֵת הַמְּחֵאֵפֵזָה עַלֵי דֵרְגֵה חֵרָאָה תָּאֵבֵתָה טַוּוּלָה פֶּתֶרֶה הַתְּפֵאֵל וְחֲדֵי נְהֵאֵיֵתֶה.

מָה הוּא הַזְּבִיגֻט בִּי הַוְעֵאֵל, בּוֹחֵדַת אֵמוֹסְפֵירָה (atm), בִּי נְהֵאֵה הַתְּפֵאֵל?

א. 0.5 atm

ב. 1.2 atm

ג. 2.6 atm

ד. 3.1 atm

הַתְּשׁוּבָה הַנִּכּוֹנָה הֵיא ג'.

הַסְּבֵר (אֵינוֹ נִדְרַשׁ וְאֵינוֹ נִבְדָּק בְּשֵׁאלוֹת סִגּוּרוֹת בְּבַחֵינוֹת הַבְּגֵרוֹת):

כְּדֵי לִמְצוֹא אֵת הַלְּחֵץ שִׁמְפֵעִילִים הַגְּזִים שִׁבְתוֹצֵר, יֵשׁ לְחַשֵּׁב אֵת מִסְפֵּר הַמּוֹלִים הַכוֹלֵל שֶׁל כָּל הַגְּזִים

שֶׁנוֹצְרוּ וְלִהְשַׁתְּמַשׁ בְּמִשׁוֹאוֹת הַגְּזִים הָאֵיִדִיֵּאֵלִים, $PV=nRT$.

בְּשֵׁאלָה הַנִּתּוֹנָה הַגְּזִים הַנוֹצְרִים הֵם חֲנֻקֵּן וְיָמִים בְּלִבָּד וְלִכֵּן הַחוֹמֵר $\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s})$ לֹא דוֹרֵשׁ הַתְּיַחֲסוֹת

בְּחִישׁוֹב.

חישוב באמצעות טבלה של מספר מולי הגז שנוצרו:

$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$	$\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s})$	$\text{N}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	יחידות	גדלים
1	1	1	4		יחס מולים
1.26				<i>gr</i>	מסה
252				$\frac{\text{gr}}{\text{mol}}$	מסה מולרית
0.005		0.005	0.02	<i>mol</i>	מספר מולים

מספר המולים הכולל של הגזים שנוצרו:

$$n = 0.005 \text{ mol} + 0.02 \text{ mol} = 0.025 \text{ mol}$$

המרת הגדלים V ו- T עבור ההצבה במשוואת הגזים האידיאליים:

$$V = \frac{400}{1000} = 0.4 \text{ liter}$$

$$T [\text{K}] = 225 + 273 = 498 \text{ K}$$

חישוב הלחץ באמצעות משוואת הגזים האידיאליים:

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.025 \text{ mol} \times 0.082 \frac{\text{liter} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 498 \text{ K}}{0.4 \text{ liter}} \approx 2.6 \text{ atm}$$