

פנינה שפירא, מדריכה ארצית להטמעת התקשוב ואחריות על אתר המפמ"ר

הוא מקום מפגש למורה, לתלמיד ולגולש המעוניינים להחליף דעות, רעיונות ומידע. הקהילות הן במה לשאלות ולדיון פתוח עם אנשי משרד החינוך בתחומים פדגוגיים, מנהליים ואחרים. הקהילות הן מקום לביטוי אישי, במה להצגת רעיונות, המאפשרת להסכים, לחלוק, לשבח או לבקר רעיונות אלה. יחד עם שמירה על עקרון חופש הביטוי, אנו מעוניינים לשמור על דיון הוגן וענייני.

אוספים
קהילה למשך הילוף

במסגרת "אוחברים" הקמנו את הפורום שלנו לפני כשנה וחצי תחת הקטגוריה "שיח בין מורים-לא למורים בלבד".

כתובתו: http://education.forums.walla.co.il/ts.cgi?tsscript=f/index&forum_id=2102&cat_id=13

רעיון זה עלה מתוך תחושה בצורך להידברות חופשית ונוחה בין המורים בנושאים שונים. המציאות הוכיחה שהצורך רב, וההשתתפות עלתה על הצפי המשוער. בתחילה, התקיים דיון בין מורים; בהמשך, החלו להשתתף בפורום סטודנטים ותלמידים.

הפורום פתוח וכל אחד יכול להוסיף הודעה או תגובה להודעה קיימת. כמו כן, נפתחו מיני פורומים לדיון בנושא אחד. נערך דיון בנושא הספרים החדשים שעזר למורים בשיקול הדעת שלהם בבחירת תוכנית זו או אחרת. (מיני פורום זה ייסגר בקרוב). מיני פורום מבחנים סגור ודורש סיסמה. בפורום זה יכול המורה לפרסם בחינה שהוא חיבר וכן להיעזר בבחינות שחיברו מורים אחרים.

חשוב להדגיש בראש הדף את המידע המופיע. אחריות הפרסום בפורום מוטלת על הכותב. עם זאת, איננו בחזקת שופטים או מבקרים, אלא כולנו לומדים, ולכן חשוב מאוד שהמפרסמים יזדהו בשמם ושהדיון יתנהל בכבוד הדדי.

הפעילות בפורום מתמקדת בעיקר בנושאים הקשורים בדרכי הוראה ובתכניה. ניתן לראות חלוקה למספר סוגי פעילות.

הפעילות העיקרית עוסקת בשאלות הקשורות לתוכן הלימודים כמו רישום סכמטי של תא אלקטרוכימי - שיח בין מורים בעמ' 7 בפורום. כוחות ואן דר ולס ומשמעותם, נושא המתפתח לדיון בתערובות ותרכובות - שיח בין מורים בעמ' 13 בפורום, או חישוב שינוי האנטלפיה של תהליך - שיח בין מורים ותלמידים בעמ' 15.

למרבת השאלות תשובת מורה אחד. לעיתים מתפתח דיון בין מספר מורים ויש קושי בקבלת החלטה. במקרה כזה נעשית פנייה למורה מומחה אשר מספק את התשובה הסופית.

לפניכם דוגמה של דיון שנפתח בשאלת תלמיד לפני בחינת הבגרות.



מאת: תלמיד תאריך: 1/07/2003 שעה: 22:22

שאלה בתרמודינמיקה

מדוע למי חמצן נוזליים אנטרופיה גבוהה יותר מאשר למים נוזליים? (לפי ספר נתונים)

תאריך: 1/07/2003 שעה: 23:05

מאת: דורית בר

אנטרופיה של מים ומי חמצן

למי חמצן יותר אפשרויות לקשרי מימן, לכן קישור בין-מולקולרי חזק יותר מפריע לתנועות אקראיות ומוריד אנטרופיה. לעומת זאת, למי חמצן יותר אטומים ולכן יותר אפשרויות לסידור במרחב. כנראה שהסיבה השנייה דומיננטית יותר, ולכן למי חמצן יותר אפשרויות לסידור במרחב ואנטרופיה גבוהה יותר.

מאת: חלי גונן

תאריך: 2/07/03 שעה: 21:36

קשרי מימן במי חמצן

דורית, נכנסת פה (לעניות דעתי) למקרה בעייתי. את קובעת באופן נחרץ שלמי חמצן יותר קשרי מימן, אני לא בטוחה שאת צודקת. מספר קשרי המימן תלוי במספר המימנים ובמספר זוגות האלקטרונים. על כל זוג אלקטרונים, צריך להיות מימן, כדי שאכן ייצרו קשרי מימן, כמו שלאמוניה אין אפשרות ליצירת 4 קשרי מימן. בקיצור, למי חמצן אין יותר קשרי מימן מאשר למים (אני לא זוכרת ממי למדתי את המושג סירים ומכסים, אבל זה עוזר להבין).

בזמנו, ניהלתי על זה הרבה דיונים עם המנחות לכימיה, והיה להן מאוד קשה לקבוע דעה... נכנסתי לנושא כשרציתי לדעת מדוע למי חמצן נקודת רתיחה יותר גבוהה משל מים. על-פי מה שכתבת לעיל, הסיבה היא מסה מולרית, ולזה קיבלתי אישור מהמנחות השונות... מאז אני נמנעת מלקבוע כמה קשרי מימן יכול ליצור חומר. אשמח לקבל את תגובתך...

מאת: נעמי חרמוני

תאריך: 02/07/ שעה: 23:13

קשרי מימן

שלום חלי

אנחנו מדברים על מספר קשרי המימן סביב מולקולה (מספר סופי ומוגדר) רק במצב המוצק. הדיון עלה בהקשר לאמוניה מימן פלואורי ומים במצב המוצק. חד-משמעית אפשר לספור במים - קרח - שם המבנה מאוד ברור - 4 קשרי מימן סביב כל מולקולה. לגבי מימן פלואורי ואמוניה - לא קיבלתי תשובה מוסמכת וסופית מאף מומחה ששאלתי. באשר לחוזק הקשרים הבין-מולקולריים במצב הנוזלי, כגורם המשפיע על טמפרטורת הרתיחה: מסה מולרית היא רק מדד לגודל המולקולה, לשטח הפנים של המולקולה ולא הסיבה לחוזק הקשרים. לגבי מי חמצן ומים - למולקולות מי חמצן שטח פנים יותר גדול, יותר אפשרויות לקישור בין המולקולות עקב נוכחותו של אטום חמצן נוסף בכל מולקולה - לכן, לדעתי, הקשרים הבין-

מולקולריים חזקים יותר. אני סבורה שלהגיד, שמולקולות מי חמצן מסוגלות ליצור יותר קשרי מימן ממולקולות מים - גם ניסוח כזה יחשב לנכון. ושוב - מסה היא סיבה למשיכה גרוויטציונית שהשפעתה זניחה במסות בסדר גודל של מולקולות. יש לה משמעות רק במסות בסדר גודל של מסות של כוכבים. המשיכה בין המולקולות היא משיכה חשמלית, שאין לה כל קשר למסה. ונחכה גם לתגובתה המלומדת של דורית.

מאת: סחלי גון

שעה: 00:48 תאריך: 03/07/03

תשובה לנעמי

כשכתבתי "מסה מולרית", הכוונה הייתה שהמולקולה גדולה יותר, יש יותר אלקטרונים, הסיכוי לקוטביות רגעית גדול יותר ולכן קשרי ואן דר ואלס חזקים יותר. האמת היא שהיה לי גם על זה ויכוח עם מורה אחרת על הנושא - כיצד מנמקים מדוע קשרי ואן דר ואלס חזקים יותר- לדבר על גודל מולקולה, מספר אלקטרונים או מסה מולרית.. אבל זה לא קשור לנושא המדובר, מדוע למי חמצן נקודת רתיחה גבוהה משל מים.

מאת: נעמי

שעה: 07:00 תאריך: 03/07/03

לחלי

הי חלי

כתבתי בתשובה למעלה ואכתוב שוב: מולקולות מי חמצן מסוגלות ליצור יותר קשרי מימן ביניהן, או - בין מולקולות מי חמצן פועלים יותר קשרי מימן, או - כמו שכתבה דורית, מספר קשרי המימן שיוצרות כל מולקולות מי חמצן גדול יותר. כל זה בגלל אטום החמצן הנוסף בכל מולקולה. לכן, הקשרים הבין-מולקולריים במי חמצן חזקים יותר, לכן צריך להשקיע יותר אנרגיה בשבירתם. מקווה שזה עונה על השאלה.

מאת: משה יונתן

שעה: 20:10 תאריך: 03/07/03

מי חמצן מים ואנטרופיה

אם ננסה לחבר את הדברים גם לצד האנטרופי, אז למי חמצן במצב נוזלי יש אנטרופיה תקינית גבוהה יותר וזה אומר שהמבנה פחות מסודר. האם זה מתחבר לעובדה שהכוחות הבין-מולקולריים שם חלשים מאלו של מולקולות המים במצב נוזלי? למולקולות המים במצב נוזלי אנטרופיה תקינית נמוכה יותר ולכן מבנה מסודר יותר? נקודת הרתיחה של מי חמצן גבוהה יותר אבל נקודת הרתיחה תלויה גם ביחס ישר בכוחות הבין-מולקולריים, משמע דלתא H, אבל גם ביחס הפוך בשינוי האנטרופיה בתהליך. שינוי האנטרופיה בשני התהליכים הוא בערך 120 קילוגאול למול היות וטמפרטורת הרתיחה גבוהה יותר בעבור מי החמצן. ניתן



לקבוע שהדלתא H בעבור מי החמצן גבוהה יותר ולכן טמפרטורת הרתיחה גבוהה יותר. זאת אומרת, הכוחות הבין-מולקולריים יותר חזקים. ועדיין אני בבעיה כי האנטרופיה התקנית של מי חמצן נוזליים גבוהה יותר מזו של מים נוזליים למרות שהכוחות חזקים יותר והמבנה היה צריך להיות מסודר יותר. מקווה לתשובה ברורה כי משהו סותר את עצמו כאן ואני לא הצלחתי להבין מה?????????

מאת: נעמי

תאריך: 03/07/03 שעה: 21:49

שלום משה

הסתירה הזו - זה בדיוק העניין במצב הנוזלי. גודל המולקולות (ענן האלקטרונים, מספר האטומים, שטח הפנים, מספר אתרים לקישור וכו') משפיע בשני כיוונים מנוגדים. מחזק קשרים בין-מולקולריים ולכן - אנחנו צופים ירידה באנטרופיה. אבל הוא גם מגדיל דרגות חופש בתוך המולקולה ולכן אנחנו צופים עלייה באנטרופיה. מהו השיקול הקובע? משום הני"ל אנחנו, וכמובן - גם תלמידינו, לא נדרשים לנבא או להעריך לבד למי אנטרופיה גבוהה יותר במצב הנוזלי.

אבל - אם יש לנו נתון, עובדה, שלמי חמצן נוזליים אנטרופיה גבוהה יותר משל מים - אנחנו צריכים להיות מסוגלים להבין ולהסביר שבמקרה זה, הגורם הקובע הוא מורכבות המולקולה ולא הגבלת חופש תנועת המולקולות כתוצאה מחוזק קשרים בין-מולקולריים. אם תבדוק בבחינות בגרות, תראה שבהרבה מקרים (בעיקר בקשרים בין-מולקולריים) נותנים את העובדה, והתלמיד נדרש להסבירה על-פי שיקולים רלוונטיים.

מאת: כרמית

שעה: 9:37 תאריך: 03/07/03

מי חמצן ומים

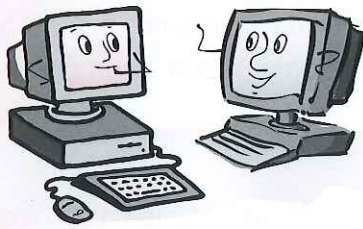
אני תוהה לאחר קריאת התשובות, האם יש להתייחס לעובדה שהמטען החלקי על אטום החמצן במי חמצן קטן יותר מזה שבמים (כי במים הוא קשור לשני מימנים), ולכן הקוטביות שלו נמוכה יותר וזה משפיע על חוזק קשרי המימן?

מאת: נעמי

תאריך: 03/07/03 שעה: 20:07

מטען חלקי

נקודת מבט מעניינת, ומבחינתי חדשה. נראה בהחלט שצריך לברר את הסוגיה. אבל באותו היגיון - האם המטען החלקי על אטומי המימן במי חמצן לא גדול יותר מאשר במים? בהחלט יש כאן סימני שאלה.



מאת: תלמיד

תאריך: 03/07/03 שעה: 10:05

תשובה

אני בכלל שאלתי על אנטרופיה תקנית (לפי ספר נתונים).

ונעמי מסכמת זמנית את הדיון:

מאת: נעמי

תאריך: 03/07/03 שעה: 11:48

לתלמיד האנומי

זה טיבו של פורום. נענית על שיקולים בקביעת אנטרופיה, וזה היה טריגר להעלאת שאלה אחרת, בהקשר לחוזק קשרים בין-מולקולריים - דיון ותיק ומתמשך שכנראה לא יסתיים לעולם. מקווה שהבנת את התשובה שקיבלת לגבי הערכת האנטרופיה של מי חמצן ביחס למים. עליך להבין שמדובר בשני שיקולים הנוגדים זה את זה.

בעקבות הדיון הייתה פנייה למומחים באקדמיה. מתברר שאכן המושג "קשרי מימן" אינו פשוט כלל. עד לפרסום הכתבה לא התקבלה תשובה מוסמכת. כשתגיע התשובה, היא תפורסם בפורום המורים. לפני בחינת הבגרות, הפורום היווה לתלמידים רבים מקום לשאלות והעלאת בעיות בנושאים שונים, כגון ניסוחי תגובות, בקשת פתרונות לשאלות מבחינות בגרות, נהלי כתיבה בבחינה ועוד. מורים רבים כתבו את תשובותיהם, ואף זכו לתודות.

וזוהי דוגמה אחת:

מאת: ללא שם

תאריך: 07/07/03 שעה: 1:53

זה הזמן להגיד.....

תודה!! תודה לכל המורים שתורמים כאן מזמנם ועונים על שאלותינו, כשהם בכלל לא מכירים אותנו, בהתנדבות מלאה, כשהם לא מקבלים על כך גרוש. אולי לא הכול כל כך כושל במערכת החינוך הזאת. פשוט תודה לכם, הלוואי וירבו כמוכם (-):

בפורום מתקיימים דיונים גם בנושאים שאינם קשורים באופן ישיר לתוכני הלימוד, כגון: נושאי בטיחות במעבדה, חוות דעת על ספרים חדשים, מועד בחינת הבגרות והשפעתו על התלמידים וכד'.

מלבד הדיונים נמצא שהפורום משרת את ציבור המורים כ"לוח מודעות".

- המורים מקבלים מידע על השתלמויות ומיקומן בצירוף טפסי הרשמה.
- פרסומים ועדכונים של מדריכים.
- חיפוש משרות הוראה והצעת משרות הוראה.

מורים הזקוקים למידע בעיקר בנושאים שמחוץ לתוכנית הלימודים פונים לפורום ונענים (היכן ניתן למצוא חומר על פחמן דו חמצני, או פנילן אוקסיד). מורים הנתקלים בעבודתם באתרים מעניינים משתפים את כלל המורים ב"מציאה".

מדי פעם עובר הפורום ארגון על-ידי מנהל הפורום. וכל זאת כדי להקל על המשתמשים.

- מידע רלוונטי שעשוי לשמש את המורים בעבודתם נשמר במחיצות המצויות בסרגל הירוק בדף הראשי.

שאלות נפוצות	קישורים	תמונות	קבצים
--------------	---------	--------	-------

לפי כותרת הקטגוריה תוכלו למצוא את השאלות שנשאלו על-ידי המורים ואת התשובות שהתקבלו, קישורים לאתרים שמורים המליצו עליהם, וקבצים בעלי עניין כמו הרצאתו של דורון מרקל על אגם החולה.

- דיונים ארוכים נשארים בפורום וניתן להגיע אליהם בדפדוף, תוך ציון תאריך הפרסום.
- מידע שפג תוקפו, מוסתר אך לא נמחק. לידיעתכם, מידע זה יכול לצוף מחדש בכל עת על-ידי פנייה אישית למנהל הפורום.

לכל מי שעדיין לא השתתף, הנכם מוזמנים לצפות, לשאול וללמוד לנצל את אפשרויות כלי זה.

המערכת פנתה לד"ר מיכל צלטנר כדי לקבל את התייחסותה לסוגיית האנטרופיה של מים ומי חמצן, להלן תשובתה:

אחרי שיחה ארוכה עם יהודית זילברשטיין, ועיון שלה בספרים שונים, אני חושבת שכדאי להתייחס לנתונים אך ורק לגבי מימן על חמצני במצב נוזלי או מוצק - לעומת מים במצב נוזלי או מוצק. אין מה להתייחס לטמפרטורת הרתיחה של מימן על חמצני - הנתון המופיע בספרות התקבל על-ידי אקסטרפולציה, כי הרי מימן על חמצני מתפרק למים וחמצן כבר בטמפרטורות נמוכות, ובודאי בטמפרטורות גבוהות.

נתון מעניין נוסף: הצפיפות של מימן על חמצני מוצק (בטמפ' -4.5°C - היא 1.6434 גרם לסמ"ק, לעומת הצפיפות של הנוזל (בטמפ' 25°C שהיא 1.4425 גרם לסמ"ק. אפשר מכך להסיק שבמצב המוצק האריזה צפופה יותר - יותר קשרים בין-מולקולריים, לעומת המצב הנוזלי.

לגבי האנטרופיה של שני הנוזלים: המורכבות של מולקולות מימן על חמצני גדולה בהרבה מזו של מולקולות המים - לא רק מספר גדול יותר של אטומים, אלא אף אפשרויות סידור מרחבי רגעי רבות מאד, כולל אלה של הקשרים של אטומי המימן עם אטומי החמצן במצב טרנס או ציס זה לזה, בנוסף על התנועות האקראיות האחרות.

השאלה על המספר המרבי של קשרי מימן אפשריים היא תיאורטית בלבד, כי איננו מביאים בחשבון את ההפרעה המרחבית של מולקולות שכנות. למורים המעוניינים לקרוא על כך, מומלץ הספר Earnshaw, the book of the elements, p. 472-475.

