

נבחרת ישראל בכימיה לנוער - מיונים לקראת שנת תשפ"ו - חומר הלימוד

החומר לשלב א' (לא מודגש)

החומר הנוסף לשלב ב' (מודגש בצהוב)

החומר הנוסף לשלב ג' (מודגש בירוק)

(חומר הלימוד לשלבים א' ו-ב' הותאם, עד כמה שניתן, לתוכנית הלימודים בכימיה של משרד החינוך)

יסודות ואטומים

- אטומים, מודל הגרעין, פרוטונים נויטרונים ואלקטרונים, איזוטופים.
- מספרים קוונטים ומשמעותם n, l, ml, ms
- האורביטלים, המערך האלקטרוני והקשר לטבלה המחזורית
- קבוצות ראשיות ותכונותיהן: מתכות אלקליות, מתכות אלקליות אפרוריות, משפחת הבור; משפחת הפחמן, משפחת החנקן, משפחת החמצן, הלוגנים, גזים אצילים
- מחזוריות תכונות האטומים: רדיוס יוני, רדיוס אטומי, אנרגיית יינון, זיקה אלקטרונית.

תרכובות וקשרים כימיים:

- מהי תרכובת, מולקולות ותרכובות מולקולאריות, מספר אבוגדרו, מולים ומסות מולריות, הרכב מסות באחוזים, קביעת נוסחאות אמפיריות ומולקולאריות
- יונים ותרכובות יוניות: היווצרות קשרים יוניים, אינטראקציה בין יונים, היערכות האלקטרונים של יונים.
- קשרים קוולנטיים: אופי הקשר הקוולנטי, מבני לואיס, חוזק קשר, אורך קשר, אלקטרושליליות, קשר סיגמא
- וקשר פיי, תכונות הקשר הכפול והקשר המשולש, מטען פורמלי, רזוננס, הכלאה (היברדיזציה) של אורביטלים
- גאומטריה של תרכובות: קווי, זוויתי, משלושת מישורי, טטראדר, פירמידה משולשת, ביפירמידה משולשת, אוקטהדר, מרובע מישורי. הגדרת מומנט דיפול וקביעת כיוונו במולקולות פשוטות.
- תכונות פיזיקליות של תרכובות: השפעה של קשר כימי על נקודת הרתיחה של תרכובת, מסיסות במים, מוליכות חשמלית בנוזל, במוצק, ונקודת היתוך.

תגובות כימיות

- מיון תערובות ושיטות הפרדה.
- תמיסות: ריכוזים מולריים, מיהול וחישוב נפחים.
- סטויכיומטריה: מעבר בין גרמים למולים לריכוז, איזון משוואות כימיות, חישוב מולים ומסות בתגובות כימיות, ניצולת תגובה, תגובות שריפה ואנליזות בעזרתן.
- שיווי משקל כימי: הבנת המושג, קריאת גרפים, חישובים בעזרת K_c ו- K_p , עיקרון לה-שטליה, זרזים.
- מלחים קשי תמס: K_{sp} , הגדרת מסיסות, טיטרציות שיקוע.

גזים מעברי פאזה ודיאגרמת פאזות

- תכונות גזים, לחץ, עקרון אבוגדרו, חוק הגזים האידיאליים, צפיפות גזים, לחצים חלקיים, חוק דלטון.
- הקשר שבין טמפרטורה ללחץ אדים, דיאגרמת פאזה.

חומצות ובסיסים

- הגדרת חומציות ובסיסיות לפי אהרניוס, ברונסטד ולאורי, ולואיס.
- חוזק חומציות ובסיסיות, חישובים בעזרת סולם pH ו- pOH
- חומצה/בסיס חלשים: חישובים בעזרת K_a , K_b , אחוז פירוק, חומצה ובסיס מצומדים.
- חומצות פוליפרוטיות
- תמיסות מגן (בופרים) ומשוואת הנדרסון-האסלבאך
- טיטרציות חומצה בסיס, הנקודה האקוויולנטית, חישובה ערכים מתאימים בנקודה
- האקוויולנטית, סרטוט עקומת טיטרציה, שימוש באינדיקטורים לזיהוי נקודה אקוויולנטית.

תרמודינמיקה

- סוגי מערכות ותכונותיהן (מערכת סגורה, פתוחה ומבודדת)
- חום, קיבול חום, השינוי בטמפרטורת החומר כתוצאה מקבלת/פליטת חום.
- אנתלפיה, הגדרה של תגובה אקסותרמית/אנדותרמית, אנתלפיות תגובה תקניות, אנתלפיות היווצרות, אנתלפיות הקשר, חוק הס.
- עבודת לחץ/נפח, חישוב ערך עבודת דחיסה/התפשטות של גזים בלחץ קבוע.
- החוק הראשון: הקשר בין חום עבודה ואנרגיה פנימית, הגדרת פונקציית מצב ופונקציית מסלול.
- החוק השני והשלישי: שינויים ספונטניים, אנטרופיה אי סדר, שינויים באנטרופיה, אנטרופיות מולריות תקניות, אנטרופיות תגובה, שינויים באנטרופיה של המערכת ושל סביבתה, אנרגיה חופשית.

אלקטרוכימיה

- קביעת דרגות חמצון וזיהוי תהליך חמצון ותהליך חיזור.
- איזון משוואות חמצון חיזור.
- הכושר לחמצן והחוזר לחזר מתכות, ובהתאם לכך להבין מדוע מתרחשת תגובה מסוימת.
- תאים אלקטרוכימיים: מבנה, פוטנציאלי חיזור תקניים, פוטנציאל התא, הגדרת קתודה/אנודה, תא גלווני; אלקטרוליזה; תוצרי אלקטרוליזה ותאים אלקטרוליטיים.
- הקשר בין פוטנציאל התא ואנרגיה החופשית של התגובה, פוטנציאלי חיזור תקניים וקבועי שיווי משקל, כיצד מחשבים קבועי שיווי משקל מנתונים אלקטרוכימיים, משוואת נרנסט. תגובות דיספרופורציונציה וחישוב K_{eq}

כימיה אורגנית

- הכרת קבוצות פונקציונליות שונות: כהל, אתר, אסטר, חומצה קרבוקסילית, קטון, אלדהיד.
- הצגה קווית, זיהוי איזומרים מבניים ואופטיים.
- פעילות אופטית, כיראליות, מציאת קונפיגורציה אבסולוטית S ו-R.
- תגובות ההתמרה ואלימינציה ואת המנגנונים עבור התגובות הללו SN_1 , SN_2 , E_1 , E_2