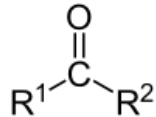


אינגה משולם
קורס: כימיה תרופתית
תוכנית רוטשילד ויצמן

מטלה מספר 1: קטונים בשתן

קטונים הם תרכובות פחמן בעלי קבוצה פונקציונאלית של קבוצת קרבוניל (C=O) הקשורות אליה שתי קבוצות פחמימניות (R^1 , R^2).



קטונים בשתן נוצרים מפירוק מהיר של חומצות שומן. חומצות שומן משתחררות מתאי אדיפוס, האוגרים שומן, ומתפרקות במהירות לקטונים. תוצאה חיובית של קטונים בשתן מסמלת הפרעה מטאבולית, כגון: סוכרת, הרעבה, צום, אנורקסיה, הקאות מרובות (כולל הקאות במהלך הריון), פעילות יתר של בלוטת התריס, חום גבוה, כוויות, הריון, הנקה, או תופעות בעקבות ניתוח.

טווח הנורמה: כאשר אין קטונים בשתן.

ערכים חריגים:

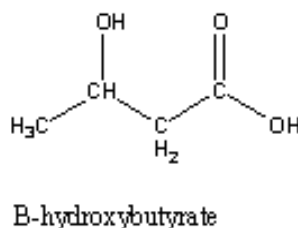
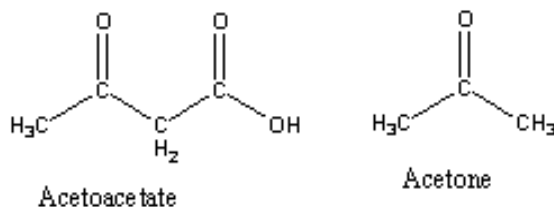
- רמה נמוכה מסומלת "+", כלומר פחות מ-20 מ"ג לדציליטר.
- רמה בינונית מסומלת "++", כלומר 30-40 מ"ג לדציליטר.
- רמה גבוהה מסומלת "+++", כלומר מעל 80 מ"ג לדציליטר.

גופי קטון

גופי קטון הינן שלוש מולקולות מסיסות במים המיוצרות כאשר חומצות שומן מפורקות ליצירת אנרגיה. גופי קטון משמשים כמקור אנרגיה בלב ובמוח.

שלוש המולקולות הן: אצטואצטט, בטא-הידרוקסיבוטיראט ואצטון.

למרות שבטא-הידרוקסיבוטיראט הוא לא קטון אלא חומצה קרבוקסילית, הוא נמנה כגוף קטון.

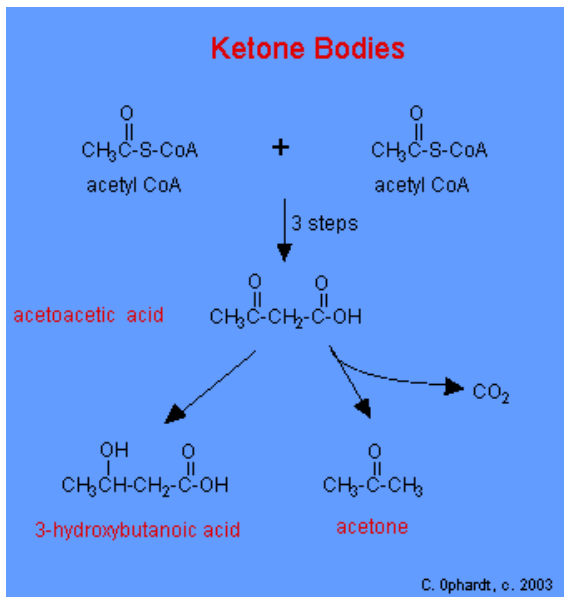


קובץ זה נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

יצירה של גופי קטון

גופי הקטון מיוצרים בכבד מאצטיל CoA כאשר חסרים פחמימות בגוף ונוצר צורך להפיק אנרגיה מחומצות שומן. גופי קטון מועברים לשאר רקמות הגוף בעזרת זרם הדם. בעוד שרוב רקמות הגוף מסוגלות לנצל מולקולות אחרות מלבד גלוקוז לייצור אנרגיה, הלב מקבל את רוב האנרגיה שלו מגופי קטון ומעט מחומצות שומן. המוח לעומת זאת, מסתמך על גלוקוז כמקור אנרגיה בלעדי כיוון שהוא לא מכיל מאגרי חומרי תשמורת והוא זקוק לאנרגיה זמינה ומיידית. בעת מחסור בגלוקוז המוח מסתגל וצורך גופי קטון ליצירת האנרגיה. בגורי חולדות נמצא כי אחרי שלושה

ימים של דיאטה דלת פחמימות 30% מהאנרגיה לה זקוק המוח מיוצרת מגופי קטון, ולאחר ארבעה ימים כבר 70% (!) מהאנרגיה מקורה בגופי קטון.



אצטון נוצר ספונטאנית על ידי דקרבוקסילציה (הוצאת פחמן דו חמצני) מאצטואצטט, להבדיל מהאחרות התהליך לא הפיך ולא ניתן לקבל אצטיל CoA בחזרה ולכן האצטון מופרש בשתן ובנשימה. האצטון מופרש בנשימה כי הוא בעל לחץ אדים גבוה ולכן הוא מתנדף בקלות. נדיפות האצטון היא שגורמת לריח ה"פירות" בנשימת חולי סוכרת ללא טיפול.

קטוזיס ואצטוקטוזיס

קטוזיס - בנסיבות מסוימות כשריכוז גופי קטון בדם גבוה זהו מצב לא תקין הגורם להורדת ערך ה-pH. סוג של קטוזיס יכול להיגרם על ידי תזונה דלת פחמימות דבר שלרוב יגרום למטבוליזם של שומנים כמקור אנרגיה עיקרי. זאת בשונה מקטוזיס שנגרם כתוצאה מהרעבה-קטואזידוזיס, כאשר רמת גופי הקטון גבוהה מאוד זה משפיע על רמת החומציות של הדם- חמצת (ירידה מ-pH של 7.4 עד ל-6.7), מצב מסוכן שיכול להשפיע על חולי סוכרת מסוג 1 (Diabetic Ketoacidosis) DKA-1. במצב חירום רפואי התופעות הן: ייבוש, שינויים מסוכנים במאזני המלחים בעיקר אשלגן ולחמצת מסכנת חיים. הטיפול הוא בנוזלים ואשלגן בטווח הקצר ואינסולין בהמשך.

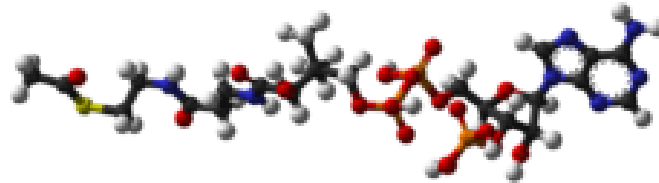


בדיקת קטונים Ketone Test Strips

לבדיקת קטונים ניתן להשתמש במקלוני בדיקה - Ketostix על פי הוראות היצרן. המדגם צריך להיות טרי ולא מזוהם. התוצאה תהייה שלילית או חיובית (טווח דרגה: 1 עד 4). דרך נוספת היא בדיקת קטונים בדם. ישנם כיום מספר מדי סוכר ביתיים המסוגלים גם לבדוק קטונים בדם. משתמשים במד הסוכר הרגיל ומקלונים

קובץ זה נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

אצטיל CoA



מבנה מרחבי של אצטיל CoA

אצטיל קואנזים A חיוני לשיווי המשקל בין מטבוליזם של פחמימות ושומן. בנסיבות רגילות, אצטיל קואנזים A המופק מפרוק של חומצות שומן מגיע למעגל קרבס ותורם לאספקת האנרגיה בתא. כאשר רמות האצטיל קואנזים A בגוף גבוהות, העודפים יופנו לתאי שומן (או לכבד) לתהליך אנאבוליזם לשומן ואחסון לעת הצורך. כאשר כתוצאה ממצב עקה, הגוף נסמך בעיקר על מטבוליזם של אצטיל קואנזים A, יכול להווצר בכבד ריכוז גבוה יותר ממה שהכבד מסוגל לנצל ולהשמיש לשאר תאי הגוף של אצטיל קואנזים A. כדי להתגבר על הבעיה, מלקולות אצטיל קואנזים A נדחסות אחת עם השניה ליצירת גופיפי הקטו. גופיפי הקטו יכולים לצאת למחזור הדם ולשמש את רוב התאים לאנרגיה על ידי החזרתם לאצטיל קואנזים A.

מקורות:

1. <http://he.wikipedia.org>
2. <http://www.nelisco.com/index1.html?lang=en-us&lang=en-us&target=d2.html?loaded=7&gclid=CIT2tfSSgJ4CFRMFZgodRBKcpg>
3. <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/images/623ketonebod.gif>
4. http://prdupl02.ynet.co.il/ForumFiles_2/15600766.doc
5. http://www.actuaries.org.il/art_images/files/
6. virtual2002.tau.ac.il/users/www/80478/27.3.05/...ח.../.../א%20שנה.doc
7. <http://www.metukim.co.il/blogs/news/archives/160>