



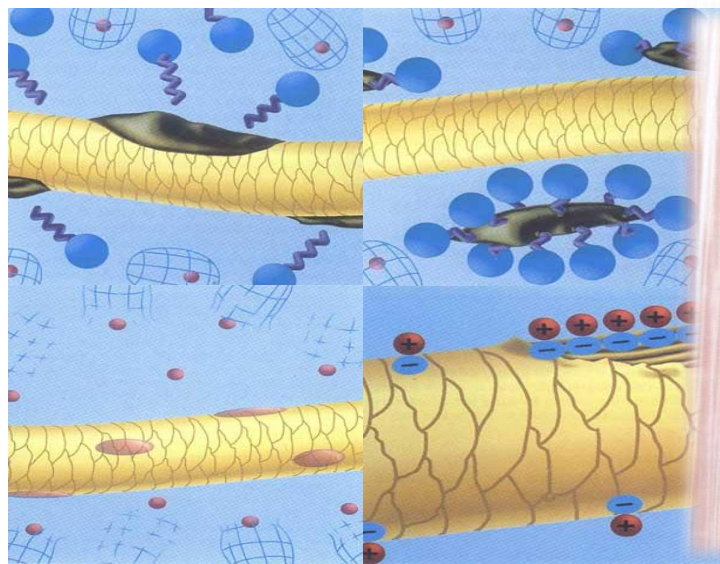
"תכנית רוטשילד-ויצמן למצוינות בהוראת המדעים"
במימונה של קרן קיסריה אדמונד בנימין דה רוטשילד

מסלול כימיה - יוזמות

ד"ר אירה ריימן

עין כרם אזורי חקלאי, אורט גבעת רם, בי"ס דתי לבנות "פלך", ירושלים

פיתוח ועיבוד פעילויות בנושא "כימיה ושמפו"



פיתוח ועיבוד פעילויות והתאמתם להוראת הכימיה

בכיתות י-יא

הפעילות פותחה במסגרת פרויקט רוטשילד-ויצמן, מסלול היוזמות, בהנחיית זיוה בר-דב

- **פיתוח אוריינות כימית עם דגש על רלוונטיות של מדע**
- **יישום עקרונות כימיים בהקשרים שונים**
- **פיתוח מגוון מיומנויות:**
- **עיבוד ואיסוף נתונים,**
- **קריאת מאמרים ושאלת שאלות,**
- **תכנון וביצוע ניסוי,**
- **פיתוח יכולת של תלמידים להפעלה עצמית של פעילות,**
- **עבודת צוות,**
- **חשיבה ביקורתית.**

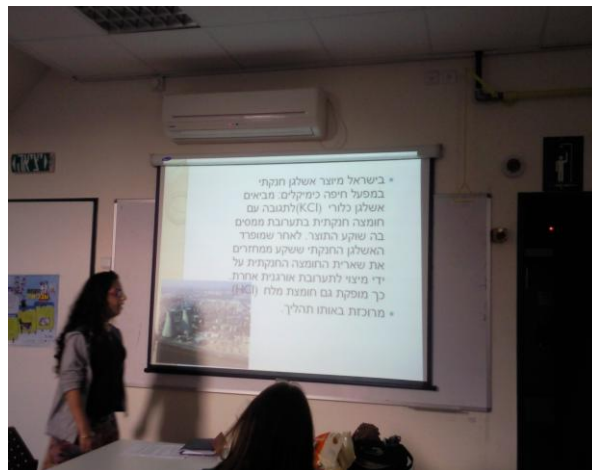




- תלמידים לומדים להתייחס לתוצאות של סקרים ולמוצרים הקיימים בצורה ביקורתית.
- מתחזק הקשר בין לימודי כימיה לבין החלטות נבונות הקשורות לכלכלת הבית וחיי יומיום.
- משיכת תלמידים למגמה מתוך יצירת עניין במקצוע.



מטרות הפעילות



1. חשיפה למקצוע
2. הקניית מיומנויות חקר במעבדה
3. מיומנויות של עבודת צוות
4. קירוב "עולם כימי" לחיי יומיום

פעילות "כימיה ושמפו"

<http://www.youtube.com/watch?v=dR3N-0arl1U>

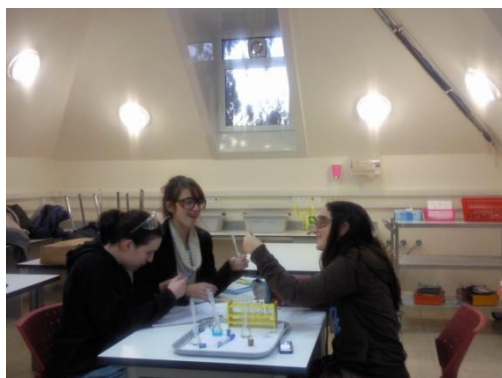


התלמידים נחשפים לשאלות :

**כיצד עובד שמפו ?
מהו קשר בין כימיה ושמפו?**



הפעלה בכיתות שונות



**הפעלה בכיתה בעזרת
דפי הדרכת שהכין מורה**

**(מדובר בכיתות עם ידע בסיסי
בלבד בכימיה או בתלמידים
שהתחילו ללמוד כימיה בכיתה י)**

הפעלה בכיתות שונות



תלמידים עם ידע
בסיסי בכימיה
(תלמידי כיתות י' או י"א)
הכינו פעילות והפעילו
(אותה בכיתה)



ממה מתחילים ואיך ממשיכים

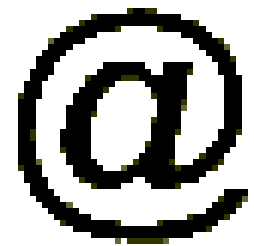


הכנת פעילות

היכרות עם שיטות חיפוש מידע באינטרנט ובספרות

”חיפוש נכון של מידע ברשת, הנחיות, עצות וטיפים...” איך זה עובד

The screenshot displays the Google search interface in Hebrew. The main search area includes the Google logo, a search bar, and several filters: 'Region' (מקום), 'Time' (זמן), 'Location' (מיקום), and 'Language' (שפה). The 'Region' filter is set to 'any region'. The 'Time' filter is set to 'any time'. The 'Location' filter is set to 'any location'. The 'Language' filter is set to 'any language'. The page also features a sidebar with various links and banners, including one for 'Scientific American' and another for 'סנו' (Sano).



אתרי אינטרנט: סמכות ואמינות



- דיוק עובדתי: האם התכנים מדויקים?
- סמכות: מי עומד מאחורי האתר?
- אובייקטיביות: האם המידע מנותק מפרסומות?



WIKIPEDIA

- עדכון:** האם מצוינים תאריכי הפרסום של האתר?
האם כתוב מתי הדף עודכן לאחרונה?
- כיסוי:** האם מצוינים מקורות מידע?

האם מותר להשתמש בוויקיפדיה??



תוכנית עבודה (תלמידים הכינו פעילות והפעילו אותה בכיתה)

1. הצגת נושאים (על ידי מורה) לפרויקט וחלוקה לקבוצות
(כל קבוצה כוללת 4-5 תלמידים)

2. התייעצות עם מורה - האם נושא מתאים לתוכנית הלימודים?
האם תלמיד יכול למצוא חומר ברמה המתאימה ב-.....?

3. חיפוש ואיסוף מידע.

4. מפגש עם מורה להדרכה ראשונית ובניית תוכנית להמשך הדרך
(כבר בשלבים הראשוניים, תלמידים מתחילים להכין סיכום
מאמרים ואינפורמציה שאספו לצורך כתיבת עבודה והכנת מצגת)

5. תכנון ראשוני של הניסוי/העבודה.
תלמידים מכינים טיוטה של תכנון הניסוי שאפשר
לבצע במעבדה, מארגנים רשימת חומרים וכלים -
לפי דף הנחיות.



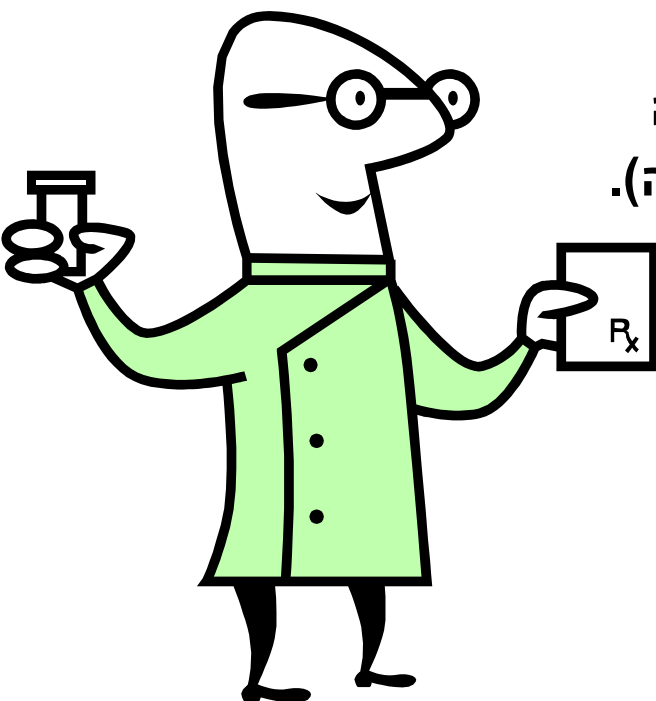


6. דיון והתייעצות עם מורה,
תכנון סופי של הניסוי.

7. ביצוע הניסוי מקדים (רק תלמידי
הקבוצה שרשומים לנושא ספציפי).



8. הכנת "הדרכת הניסוי" (גרסה
סופית - לאחר אישור של מורה).



9. הכנת מצגת (כולל סרטונים ו/או
אנימציות, תמונות) במצגת -
מידע, מידע כללי על נושא, קטע היסטורי -
רלוונטיות לנושא, יישומים, הסבר על ניסוי
והדרכת הניסוי

10. הגשת עבודה - תיק עבודה
הכולל לוח זמנים, עבודה מודפסת
ודיסק עם מצגת ודפי הדרכת הניסוי.

11. הצגת עבודה וביצוע ניסוי
בכיתה - לכל התלמידים.

הדרכת הניסוי ראש נקי ושמפו

הכנת פעילות
והפעלתה בכיתה
על ידי קבוצת תלמידים



שלב I (עבודת בכיתה)

1. חלוקת כיתה לקבוצות עבודה (3-4 תלמידים בקבוצה) - נעשה על ידי המורה.
2. דיון קבוצתי על סוגי שמפו, שאתם (תלמידים) ובני משפחותיכם משתמשים. מדוע לדעתכם נבחרו דווקא סוגים אלה? מהן הסיבות לבחירה?
3. ארגנו את התשובות בטבלה.

שלב II (עבודת בית)

1. הכינו סיכום על מבנה השערה ותפקיד של שמפו. מתי התחילו להשתמש בשמפו?
2. אספו ממקורות מידע שונים את המידע על חומרים המרכיבים שמפו. מהן הדרישות לחומרים אלה? (תוכלו להיעזר בספרים, באנציקלופדיות כולל אינטרנט). התייחסו להיסטוריה של גילוי חומרים ושמפו.

3. ארגנו את המידע שאספתם בטבלה. בנוסף, סכמו את המידע שאספתם לפי ראשי פרקים והוסיפו לסיכום את רשימת המקורות. (היקף הסיכום - 1-2 דפים).

טבלת סיכום "מרכיבי שמפו"

מרכיב (שם מסחרי)	שם מדעי	נוסחה	תפקיד	הערות



שלב III (עבודה בכיתה)

1. העלו לפחות 4 שאלות בהתאם למידע שאספתם.
2. הכינו טבלה "איסוף נתונים של סקר שווקים" וערכו סקר שווקים של סוגי שמפו (אפשר להיעזר בדוגמה) (**סקר שוק**)



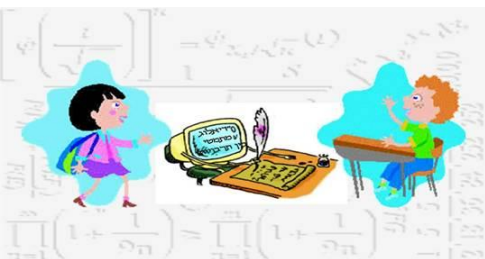
טבלת איסוף נתונים של סקר שווקים

חברה	סוג השמפו	מרכיבי שמפו	מספר האנשים המשתמשים	סיבות לשימוש

על סמך הידע שצברתם, הכינו מתכון להכנת שמפו - אילו חומרים בסיסיים הוא צריך להכיל? הסבירו את שיקולכם בבחירת המרכיבים שבמתכון.

הגישו את הסיכום של כל שלבי העבודה בצורה מודפסת.
(רצוי להוסיף תמונות ואיורים לפי בחירתכם).

הקפידו על הצגה אסתטית וברורה.



שלב IV (עבודה בכיתה)

הגישו את רשימת הציוד והחומרים להכנת השמפו ואת המתכון להכנת השמפו ללבורנטים.

הכינו את המהלך הניסוי והקפידו על השמירה על כללי הבטיחות ועל ניקיון מקום העבודה.

שלב V***** - הכנת שמפו בכיתה (לפי החלטת מורה)

ריכוז יוני מימן ביחס למים מזוקקים	דוגמא לתמיסות שונות ורמת חומציותן	
10,000,000	pH=0	חומצת מצבר רנב
1,000,000	pH=1	מיץ קיבה
100,000	pH=2	מיץ לימון, חומץ
10,000	pH=3	קולה, משקה קל
1,000	pH=4	מיץ תפוזים
100	pH=5	קפה שחור, בירה
10	pH=6	חלב
1	pH=7	מים מזוקקים
1/10	pH=8	מי ים
1/100	pH=9	שמן זית
1/1,000	pH=10	סודה לשתיה
1/10,000	pH=11	אמוניה (לשימוש ביתי)
1/100,000	pH=12	מי סבון
1/1,000,000	pH=13	תמיסה לניקוי תנורים
1/10,000,000	pH=14	סודה קאוסטית

חומצי

ניטרלי

בסיסי

שלב VI (עבודה בכיתה)

1. הכירות עם מושג: חומציות התמיסה.

ניסוי מודרך: בדיקת חומציות של תמיסות שונות.

על השולחן מבחנות עם חומרים שונים.
בדקו חומציות של תמיסות בעזרת נייר pH.

סיכמו את התצפיות בטבלה.

טבלת סיכום

חומר	צבע של תמיסה	ריח של תמיסה	pH
תמיסה של סודה לשתייה			
מיץ לימון			
תמיסה של סודיום לאוריל סולפט			
תמיסת HCl			
תמיסת NaOH			
שמן זית			
מים מזוקקים			
כוהל - אתאנול			



2. קבלו מהמורה כוסות עם סוגים שונים של שמפו.
 בדקו את החומציות של סוגים שונים של שמפו כעזרת נייר pH .
 רשמו את תצפיותיכם.

3. שקלו 3 גרם של שמפו בתוך כוס של 100 מ"ל.
 הוסיפו 30 מ"ל מי ברז. בעזרת מכשיר להקפצה בדקו את המהירות
 הקפצה של תמיסת שמפו (זמן שקצף יעלה עד גובה של 50 או 100 מ"ל).

4. חזרו על פעולה הקודמת עם כל סוגי השמפו. רשמו את תצפיותיכם.

5. ארגנו את כל התצפיות בטבלה.



שמפו	pH	זמן הקצפה



6. הציעו שיטה לבדיקת יעילות של שמפו. דרגו
 את סוגי השמפו שבדקתם במעבדה לפי
 יעילותם בדירוג מ - 1 עד 10.



שלב VII (עבודת בית)

כיצד משפיע ערך ה- pH על יכולת הניקוי של שמפו?
אחד המרכיבים החשובים בשמפו הוא דטרגנט.
כיצד עובד דטרגנט? מהו המבנה של דטרגנט?
מהן תכונותיו?

עיינו שוב בשאלות ששאלתם בשלב I .
נסו לענות על השאלות הנ"ל על סמך הידע שצברתם
במהלך העבודה בכל השלבים.
העלו את תשובותיכם בצורה מסודרת וברורה בכתב.
יתכן שלא קיבלתם תשובות לכל השאלות ששאלתם.
יתכן שהתעוררו שאלות חדשות במהלך העבודה.
נסחו שאלות אלה (לפחות שלוש).

- הכינו דו"ח על כל שלבי הפעילות.
- הקפידו לארגן את הדו"ח לפי ראשי פרקים מתאימים.



שלב VIII

מיועד לתלמידי הקבוצה שמכינה את הפעילות ומעבירה אותה בכיתה
הציגו את עבודתכם לפני חבריכם בכיתה. ניתן להכין מצגת במחשב, פלקט, פוסטר, פרסומת, סרט או כל אמצעי המחשה אחר. בהצגת העבודה צריכים להשתתף כל חברי הקבוצה. הגבילו את ההצגה ל- 5-7 דקות.
היו מוכנים לענות על שאלות של תלמידים אחרים או של המורה.



בהצלחה!!!! ד"ר אירה ריימן והתלמידים שלי



שמן

תלמידי כיתה



היסטוריה

- המילה שמפו מגיעה מהשפה ההינדית "צ'מפו" *chāmpo* ומתוארכת 1762.
- המילה ההינדית מתייחסת לעיסוי ראש, לרוב עם שימוש בשמן שיער.
- המילה והשירות של מתן עיסויי ראש הוכרו לבריטניה על ידי היזם הבנגאלי השייח דין מוחמד.
- דין מוחמד הכיר את הדבר לבעלי אתר הבריכות "בסיל קוצ'ראן" בזמן שעבד שם. זה היה בלונדון בתחילת המאה ה-19. בהמשך, יחד עם אשתו האירית, הוא פתח את אתר הבריכות בבריטון אנגליה, שבו קיבלו לקוחות טיפול אינדיאני של צ'מפי (כלומר שימוש בשמפו) תוך כדי עיסוי.
- שמועות על תכונותיו המרגיעות והמנעימות של ה"צ'מפי של מוחמד" הגיעו עד למשפחת המלוכה, והוא מונה ל"אחראי שמפו" של גורג' הרביעי וויליאם הרביעי ממשפחת המלוכה הבריטית.



- בשנות השישים של המאה ה-19 משמעות המילה שמפו השתנתה: במקום תהליך העיסוי עצמו התחילו לקרוא כך להשמת החומר הסבוני הזה על השיער. לפני כן נעשה שימוש בסבון רגיל כדי לשטוף שיער. השאריות שהשאיר הסבון בשיער גרמו לחוסר נוחות, גירוד ולמראה לא בריא של השיער.
- בשלבים הראשונים של שימוש בשמפו, מעצבי שיער אנגליים הרתיחו סבון מגורד במים והוסיפו צמחי מרפא כדי להעניק לשיער ברק וניחוח טוב.
- קייסי הברט היה מייצר השמפו המוכר הראשון ומייחסים לו את המצאת השמפו, כפי שאנו מכירים אותו היום.
- במקור סבון ושמפו היו שני מוצרים מאוד דומים, שניהם מכילים חומרים פעילי שטח, סוג של דטרגנט.
- שמפו מודרני, כפי שהוא מוכר היום, הוצג לראשונה בשנות ה-30 של המאה ה-20 - בשמפו "דריין", זהו השמפו הראשון שהכיל חומרים פעילי שטח סינתטיים.



כיצד עובד שמפו ?

- החומר המנקה בשמפו נקרא חומר פעיל שטח.
- מולקולות של חומרים פעילי שטח בנויות מחלק הידרופילי, אשר נמשך למים, ומחלק הידרופובי, אשר נדחה על ידי מים, אך נמשך לשמנים.
- חומר פעיל שטח עוזר להפריד בין מולקולות השמן כך, שהן לא מושכות אחת את השנייה. חומר זה גם מהווה גשר בין מולקולות השמן ומולקולות המים כך, שהחומר מאפשר למים לנקות ולהוציא את החומרים המלכלכים השומניים.
- הסוגים המרכזיים של חומרים פעילי שטח הם:



- ✓ אניוני
- ✓ קטיוני
- ✓ נון-יוני
- ✓ אמפוטרי

- חומרים פעילי שטח, שבתמיסה מימת יוצרים יונים שליליים, נקראים אניוניים בעוד שחומרים פעילי שטח, שבתמיסה מימת יוצרים יונים חיוביים, נקראים קטיוניים.
- חומרים פעילי שטח אניוניים הם הדטרגנטים הנפוצים ביותר בקוסמטיקה. הם זולים, פשוטים להכנה ומנקים מצוין. ניתן גם לשטוף אותם מהשיער בקלות. חסרון גדול שלהם הוא שלעיתים קרובות הם יכולים לפגוע בשער ולגרום לגירוד בקרקפת. כדי להפחית את הפגיעה בעור מוסיפים לשמפו חומרים נוספים..
- בקוסמטיקה משתמשים בחומרים פעילי שטח קטיוניים רק בריכוז נמוך. סוגים רבים שלהם מסוכנים לעיניים, אבל בטוחים ויעילים בכמויות מאוד קטנות.
- לאחרונה התאפשר ערבוב של חומרים פעילי שטח קטיוניים עם חומרים פעילי שטח אניוניים.

הכימיה שבשמפו

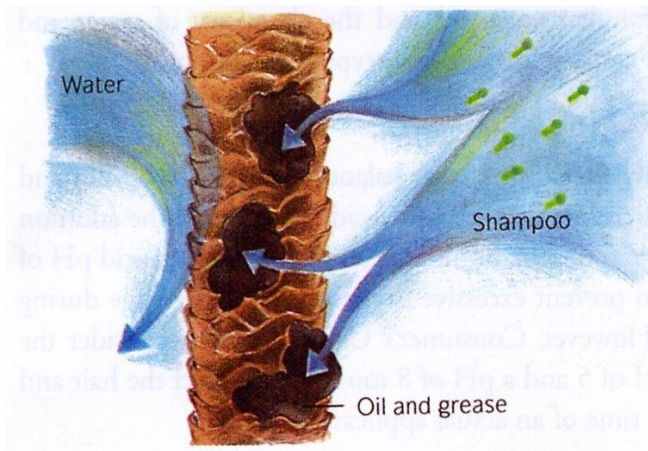
- המרכיב השכיח ביותר בשמפו הוא דטרגנט. דטרגנטים הם קבוצה של חומרים פעילי שטח המשמשים לניקוי. דטרגנטים פועלים במים הכי טוב, כאשר הם מכילים כמה שפחות יוני סידן ויוני מגנזיום, מפני שיונים אלה מתחברים לדטרגנט ומונעים את פעולתו. לכן מוסיפים לשמפו טטראסודיום כדי לדחות את יוני הסידן והמגנזיום מהדטרגנט וכך לאפשר את פעולתו ואת שטיפתו מהשיער עם מים.
- נעשה שימוש בקוקאמיד על מנת ליצור קצף בתהליך החפיפה. קצף זה משפר את הפעולה של חומרים פעילי שטח ומייעל את הוצאת הלכלוך.
- לשמפו מוסיפים גם את הדטרגנט קוקאמידופרופיל, מפני שהוא עדין יותר לעור ולכן הוספתו מקטינה את הגירוד והפגיעה בעור. בנוסף חומר זה מקטין את הדביקות והצמיגות של השמפו. החומר אנטי-סטטי ולכן הוא מונע יצירת מטען חשמלי, כאשר נעשה שימוש במסרקים ובמברשות פלסטיק בזמן ייבוש השער, כלומר החומר מונע חשמל סטטי. חומר זה סופג לחות מהאוויר וכך מונע את התייבשות השיער. בנוסף הוא אנטיביוטי ולכן מונע את קלקול השמפו.
- נעשה שימוש בחומר פעיל שטח נוסף - אמוניום סילנסולפנט. חומר זה הוא הידרופילי ומקל על מים להמיס חומרים אחרים. הוא מעבה את השמפו ועוזר בהארכת פעולתו של החומר המבשם ששמים בשמפו.

איזון רמות החומציות (pH)

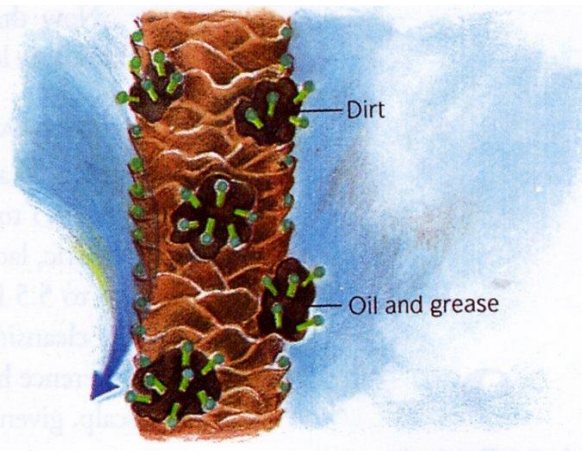
- כאשר עור קרקפת אינו בריא או מגורה, פני השטח מזכירים קשקשים של דג, או רעפים של בית. למשטח זה אנו קוראים CUTICLE (עור מת, אפידרמיס) תמיסות בסיסיות תורמות להיווצרותן של הקשקשים.
- כשיש גירוי בעור, אנו מגרדים את הקרקפת ואיתה את משטח השיער. גירוד גורם נזק לעובי השערה והופך את השיער לחסר ברק וחלש עד כדי שבירה.
- ברוב סוגי השמפו ישנה מעט חומצה, כדי לגרום לעור הקרקפת להיות חלק וללא קשקשים.
- כאשר שמפו מתערבב עם מים במקלחת או מתערבב עם הלכלוך בשיער, הוא הופך לפחות חומצי,
- (כמו תערובת חומצה עם מים או עפר עם אלקליין).
- התרכובת המכונה - חייץ (BUFFER) מאזנת את ה- pH של תמיסת השמפו.
- סוכן חציצה אופייני לשימוש בשמפו נקרא ציטראט נתרן (SODIUM CITRATE).
- מאחר והמטרה היא לגרום לשמפו להיות מעט חומצי, המושג "pH BALANCED"



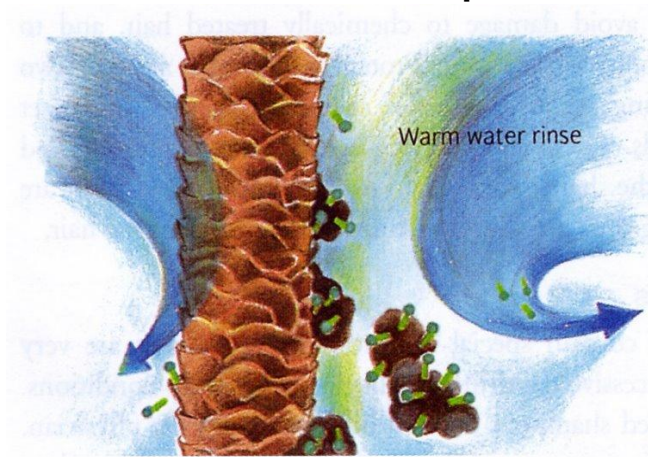
תהליך הפעולה של השמפו



1- מולקולות השמפו נמשכות לשמן ולכלוך שנמצאים על השערה.



2- השמפו גורם לשמנים להתגלגל יחד לכדורים קטנים.



3- במהלך השטיפה, מולקולות השמפו נקשרות למולקולות המים וגורמות להתנתקות של כדורי הכלוך מהשערה.



4- שטיפה יסודית מוציאה את הכלוך ואת שאריות השמפו.

רכיבים בשמפו שאינם מנקים

- חלק מיצרניות השמפו משתמשות בחומר פעיל היוצר ביתר קלות את ההקצפה בעת השימוש. למרות זאת הקצף הוא רק גז עטוף בנוזל שאין לו שום השפעה על הניקיון.
- בנוסף השמפו מכיל: חומרים מעבים התורמים למרקם המתקבל בעת החפיפה, חומרים משמרים שתפקידם למנוע זיהום חיידקי, וכן מגוון של ניחוחות נעימים.
- יש להבהיר שמטרת השמפו היא לנקות את השיער. השמפו אינו אמור להסיר את כל השומנים המצויים בשיער שחיוניים לו.



אפקטים מיוחדים

- את שעוות הגליקול מוסיפים לשמפו כדי לגרום לו להיראות סמיך יותר, אטום יותר ובגוון פנינה. יש בו פתיתים זעירים המתערבבים עם חומר פעיל שטח , ובנוסף היצרנים מוסיפים מדללים איכותיים העשויים מסבון נוזלי כדי לגרום לשמפו הנלחץ מהבקבוק לצאת ביתר קלות.
- נתרן כלורי (מלח שולחן) משמש כדי לעבות את התערובת יחד עם חומר פעיל שטח המרכזי הנקרא נתרן סולפטיו. אם חומר פעיל שטח מבוסס על אמוניה, יש להוסיף אמוניום כלורי לתערובת. במידה ומוסיפים מלח שולחן לשמפו שהחומר הפעיל בו מבוסס על אמוניום כלורי, השמפו מתקשה וגורם לצריבה רבה בעיניים. לכן משתמשים בכמויות גדולות של מדללים כדי לשמור על רמות נמוכות של המלח.
- את הגליצרין מוסיפים כחומר המוסיף לחות (סופג לחות מן האוויר), בדומה לגליקול, שגם הוא חומר משמר.

חומרים משמרים

- שני חומרים משמרים הנמצאים בשימוש נרחב בסוגי השמפו למיניהם הם: DMDM ואוריאה (שתנן), וזאת כדי למנוע קלקול ופטריות בקטריאליות. חומרים אלה משחררים פורמאלדהיד (גז רעיל) כדי להרוג חיידקים.
- ארד נתרני הוא חומר נוסף המסוגל להרוג אורגניזמים חיים המצויים בתוך השמפו.
- סודיום בנזואט הוא חומר משמר נוסף המסוגל להשמיד אורגניזמים חיים, פטריות ושמרים המצויים בשמפו ועובד היטב בתוך תערובת חומצית.



למה מים לבד אינם מנקים את השיער?

- סביב שורשי השיער, עור הקרקפת בנוי משלוש שכבות (כמו עור הגוף), כאשר השכבה האחרונה עשירה בבלוטות חלב, והיא מפרישה חלב במשך כל שעות היממה. תפקידו של החלב לשמן את עור הקרקפת, בלעדיו העור נשאר יבש וסדוק. יחד עם זאת החלב מושך עפר ולכלוך, ומים בלבד אינם יכולים לנקות זאת, משום שמים ושמן אינם מתערבבים.
- להלן מדריך לבדיקת עדינות השמפו בהתאם לחומרים פעילי שטח שהוא מכיל:

✓ Ammonium Lauryl Sulfate - מאוד נוקשה

✓ Ammonium Laureth Sulfate - עדיין מאוד נוקשה, אך פחות מזה שמעליו

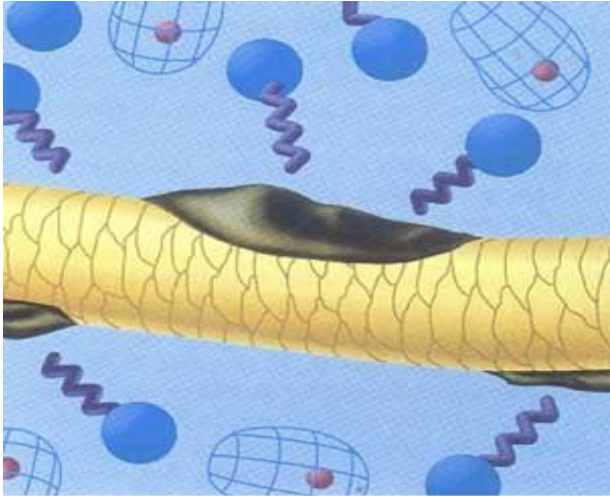
✓ Sodium Lauryl Sulfate - מעט נוקשה

✓ Sodium Laureth Sulfate - עדין, בחירה נהדרת

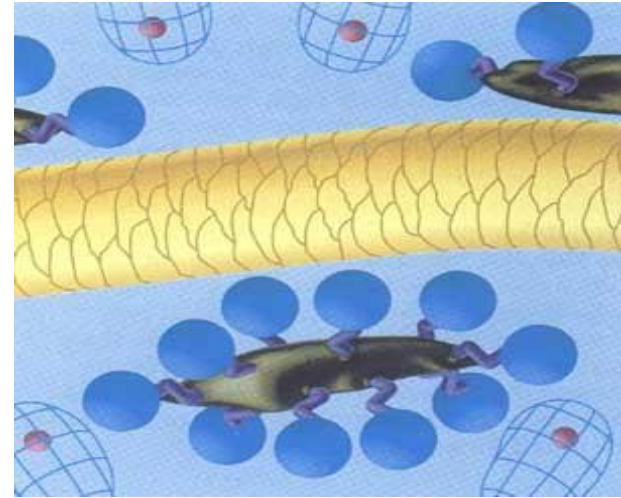
✓ TEA lauryl Sulfate - בחירה טובה

✓ TEA Laureth Sulfate גם בחירה זו טובה.

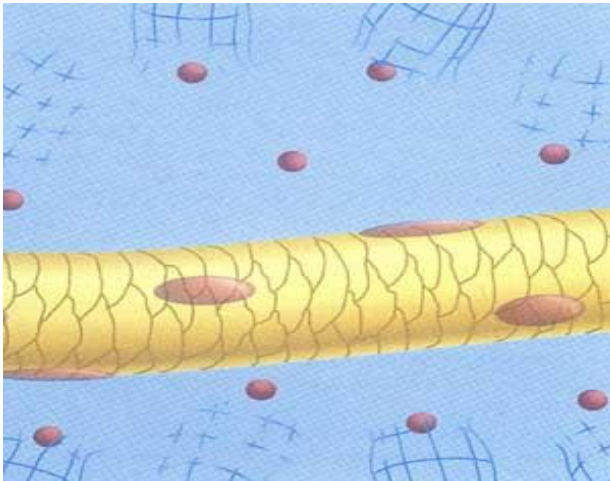
תהליך פעולתו של שמפו משולב עם מרכז



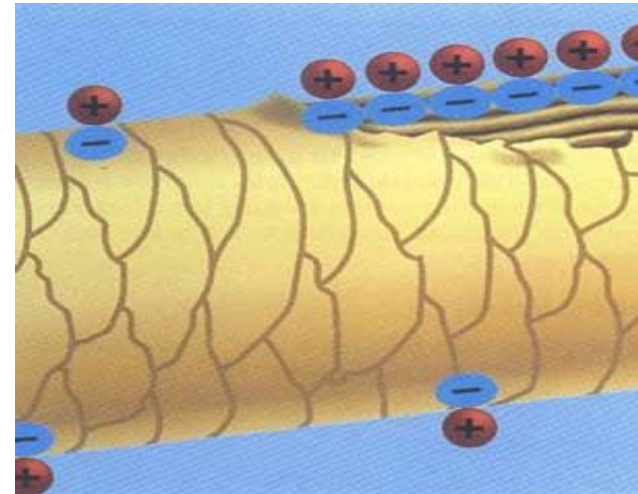
1- חלקיקי חומר פעיל שטח (כחולים) וחלקיקי מרכז (ורודים) מקיפים את השערה. כל חלקיק מרכז נכלא ב"כלוב" גבישי.



2- חלקיקי חומר פעיל שטח נמשכים לכלוך בשערה ומרימים אותו, משאירים את השערה נקייה.



3- כאשר השיער נשטף, חלקיקי המרכז משוחררים מה"כלובים". הם לא נשטפים אבל בגלל מטענם החשמלי (+) הם נמשכים למטענים השליליים של השערה.



4- הם נצמדים לשיער, מחלקים כל חספוס על פני השטח ומגנים על העור.

תודה רבה על ההקשבה

