

MAKARNA NEDEN YUMUŞAR ?



Konu seçimi

Nişasta, yapısı, hidrolizi, jelatinizasyonu, kaynakları, tercih edilme nedenleri, eksikliğinde görülen olumsuzluklar.

Kimya konusu ile ilgisi

Nişasta, suda çözünmeyen bir kompleks karbonhidrattır. Bitkiler tarafından fazla glikozu depolamak için kullanılır.

GÜNLÜK HAYAT İLE İLİŞKİSİ

Vücudumuzun en önemli enerji kaynaklarıdır. Günlük enerjinin %55-60'ı karbonhidratlardan sağlanır. Tahıl ürünleri ve köklü sebzelerden gereksinimimizi karşılarız.



Endüstride tutkal, kağıt ve tekstil yapımında kullanılır. Gıda sanayisinde kıvamlandırıcı, yemek yapımında sınırları koyulaştırmakta kullanılır. Tatsız ve kokusuz beyaz bir tozdur.

TEORİK BİLGİ

Nişasta içeren besinler:

Tahıl Ürünleri : Ekmek, pasta, kek, piring, makarna, bulgur, irmik, şehriye, bisküvi, mısır, tarhana Bakliyat ve Baklagiller; Bezelye, mercimek, fasulye, barbunya, bakla, nohut.

Köklü Sebzeler : Patates, Kuruyemişler: Tuzsuz yer fıstığı, fındık, kestane, badem Kuru Meyveler. Kuş üzümü, kuru üzüm, kuru kayısı, kuru erik Bazı Meyveler: Elma, armut, muz, portakal, üzüm

TERCİH EDİLME NEDENLERİ

- Kan şekerini düşürmezler.
- Kas glikojen depolarını basit şekerlere göre daha fazla artırırlar.
- Protein, vitamin ve mineral açısından daha zengindir.
- Yeterince posa içerirler.
- Bu yönleri ile daha ekonomiktirler.

Enerji sağlayarak vücudun zihin ve fizik çalışmaları için gerekli enerjiyi verirler.

Eksikliği

- Bitkinliğe,
- Sağlığın bozulmasına,
- Zihin konsantrasyonunda azalmaya yol açar.

KARBONHİDRATLAR

- Karbonhidratlar şeker, nişasta olarak tanımladığımız yiyecek maddeleridir.
- Yapılarında değişik oranda olmak üzere karbon hidrojen ve oksijen vardır(CHO)
- Özellikle bitkilerden hazır olarak almaktayız.Hayvansal karbonhidratlar genellikle glikojen yapısında bulunur.

Karbonhidratları başlıca üç grupta inceleyebiliriz :

- Monosakkaritler,
- Disakkaritler,
- Polisakkaritler.

karbonhidratlar

Monosakkaritler

3C→Trioz
4C→Tetroz
5C→Pentoz
6C→Heksoz

Disakkaritler

Monosakkarit+Monosakkarit→Disakkarit

Polisakkaritler

nGlikoz → Polisakkarit + (n-1)su

MONOSAKKARİTLER: Monosakkaritlerin başlıcaları;

5C → Pentoz

Riboz

Deoksiriboz

6C → Heksoz

Glikoz

Fruktoz

Galaktoz

(Kan Şekeri ve üzüm şekeri) (Meyve ve bal Şekeri) (sütte bulunur)

MONOSAKKARİTLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ:

1. Suda çözünürler.
2. Tatlı oldukları için basit şekerler de denir.
3. Daha küçük yapı birimlerine parçalamazlar(Hücre zarından kolay geçerler).
4. Karbon sayısı 3-8 arası değişir. Biyolojik önemi olanlar pentoz ve heksozdur.

DISAKKARİTLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ:

1. İki monosakkaritten oluştukları için çift şekerler de denir.
2. İki monosakkarit birleşirken aralarında kurulan bağa glikozit bağ, bu olaya glikozitleşme denir.
3. İnsan ve hayvanların besin olarak aldıkları disakkaritler monosakkarite dönüştükten sonra hücre zarından geçebilir.
4. Biyolojik önemi olan disakkaritler maltoz, sükroz ve laktozdur.

Polisakkaritler ve Özellikleri

- Polisakkaritler, monosakkaritlerin glikozid bağı ile birleşmesinden oluşurlar.
- Önemli polisakkaritler; nişasta, glikojen, selüloz ve pektindir.

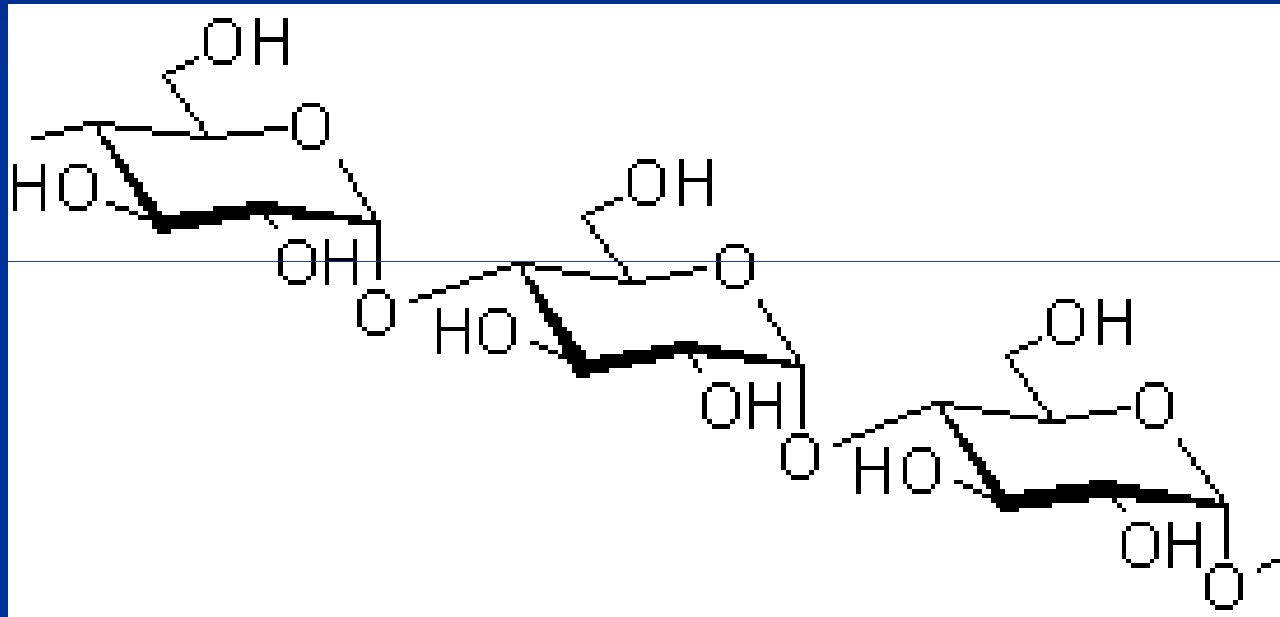
NIŞASTA

- Glikozların glikozid bağı ile birleşmesinden oluşur. Bitki tanelerinde, tohumlarda , yumrularda granül halde bulunur.
- İki yapısı vardır.
 1. Amiloz
 2. Amilopektin

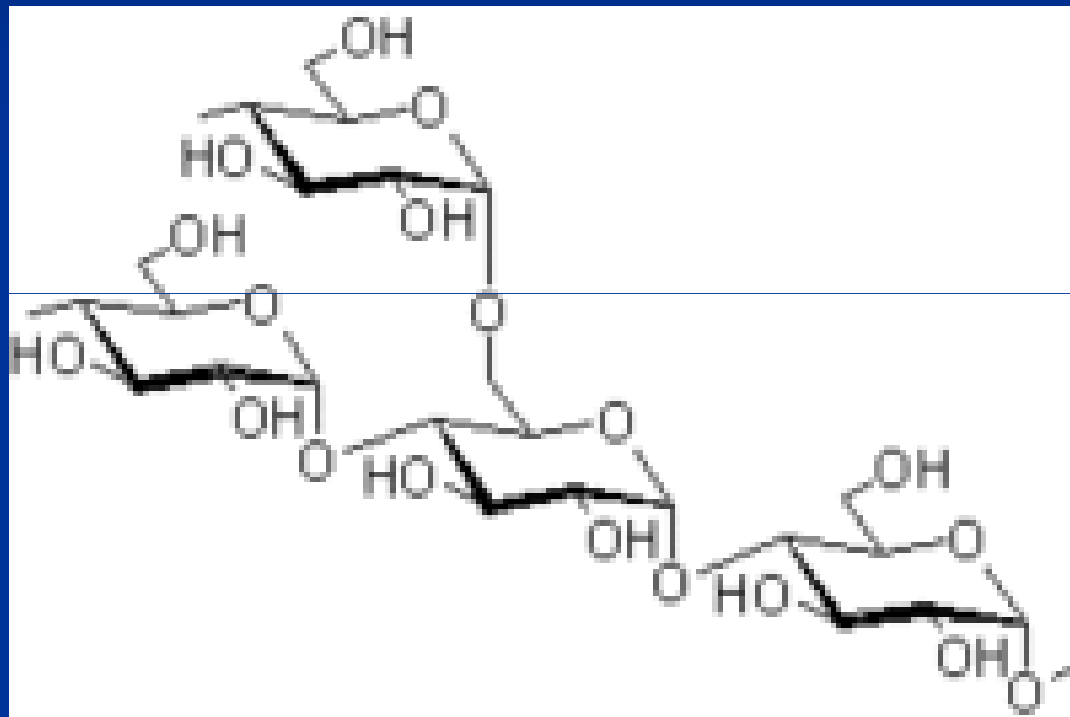
- Amiloz (dizilişleri yanyanadır): Buğdaydaki nişastanın %15-20'sini oluşturur. Mısır ve pirinçte hiç amiloz yoktur. Amiloz su ile iyi jöle oluşturur.
- Amilopektin: Tahıllarda bulunan amilopektin sulu ortamda ısıtılınca şişer, soğuyunca jöle ya da pelte oluşturur. Amilopektin iyi pelte oluşturur.

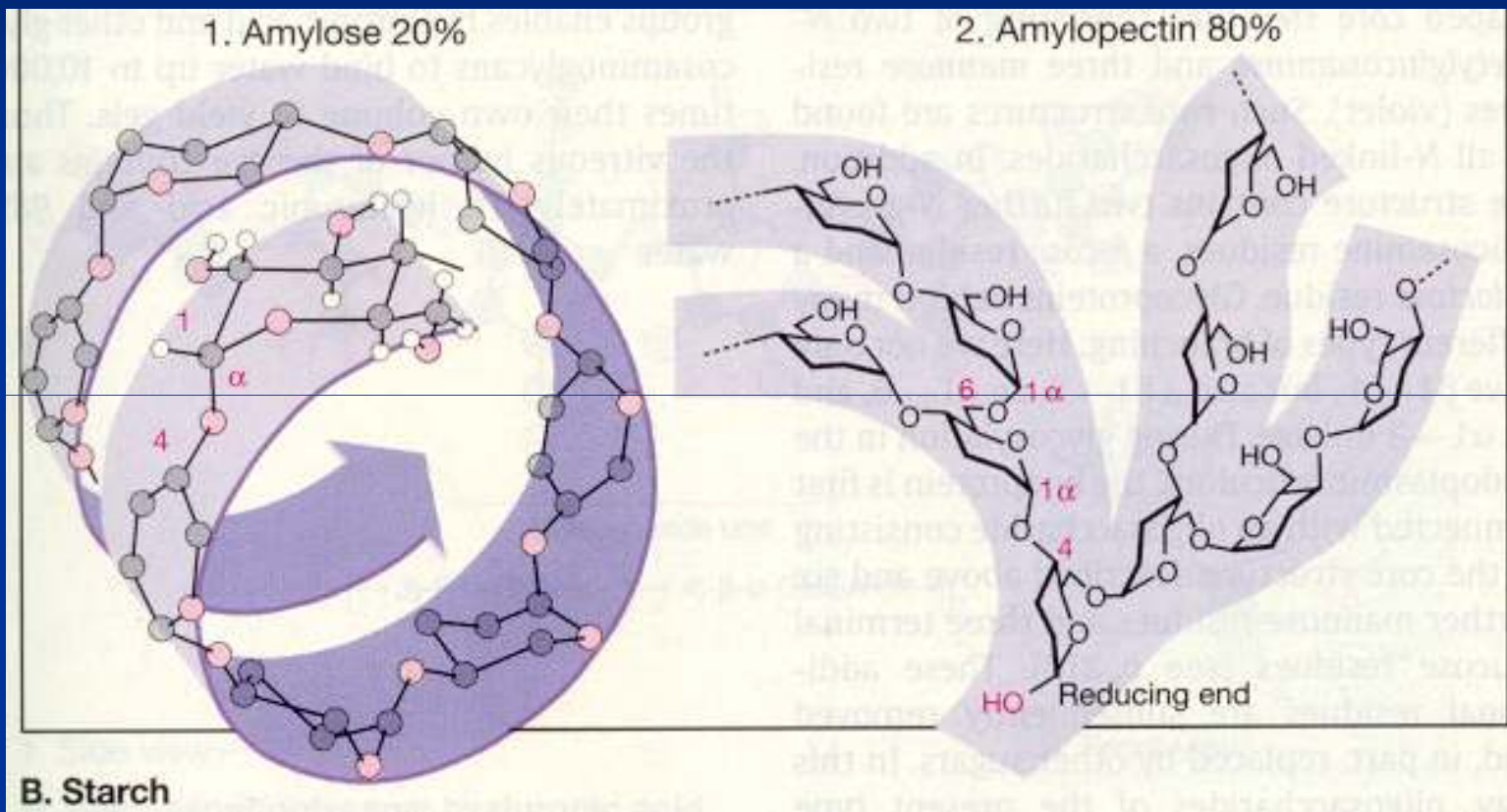
Nişasta, çok iyi bir enerji deposudur. Asit veya enzimlerle hidrolize edilirse dekstrin denen küçük nişasta moleküllerine parçalanır.

AMILOZ

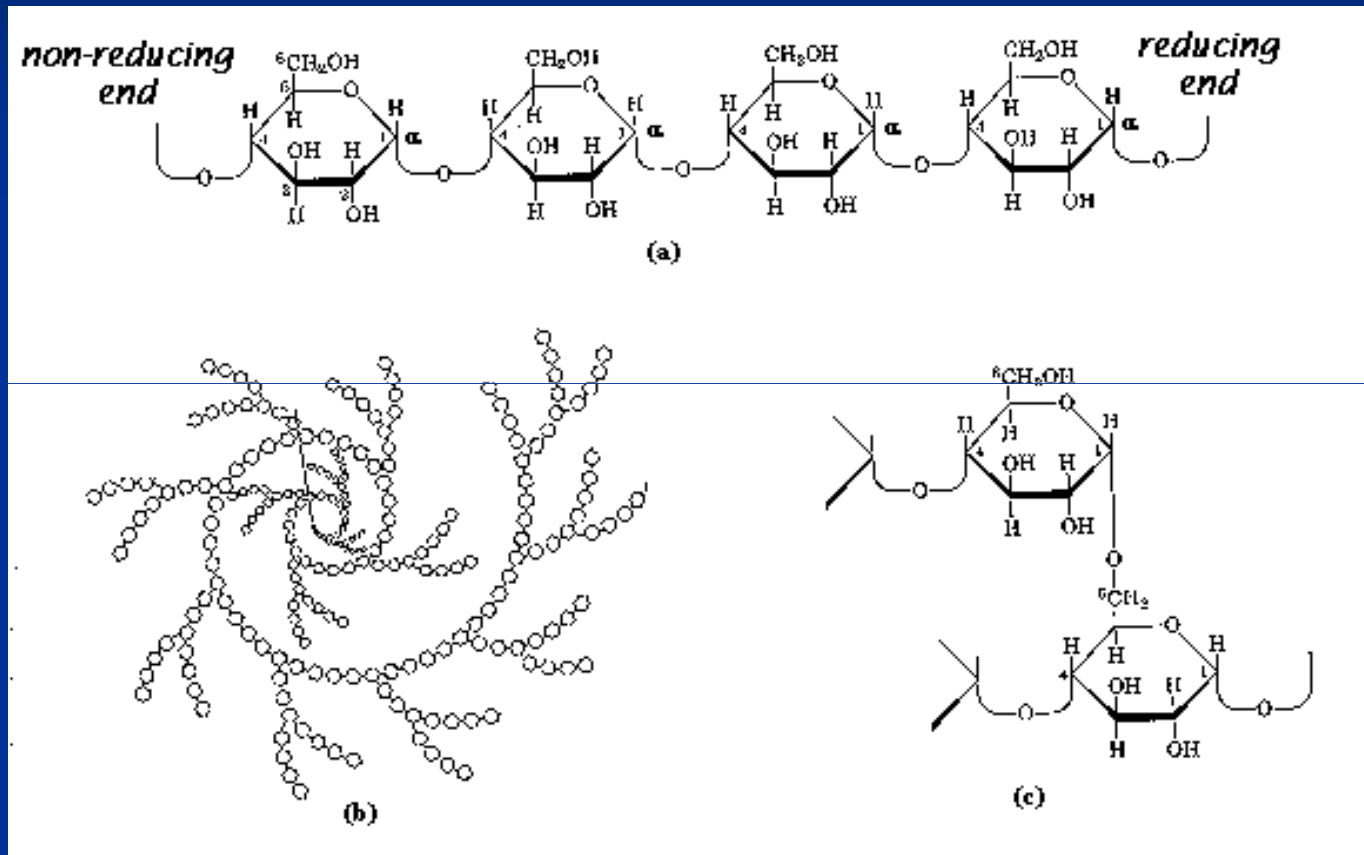


AMILOPEKTIN





NIŞASTA MOLEKÜLÜ



Hidroliz

Gıdaların işlenmesi ya da depolanması sırasında polisakkaritler asit ya da enzim etkisiyle depolimerize olurlar. Hidroliz ısı, pH, polimerin özellikleri, ortamdaki diğer bileşiklere bağlı olarak seyreder. Hidroliz sonucu gıdanın viskozitesi düşer, raf ömrü azalır.

Amilaz

■ Nişasta+Su>>>>>Maltoz+dekstrin
amilase

■ Nişasta + H₂O -----> maltoz
(C₁₂H₂₂O₁₁)

maltaz

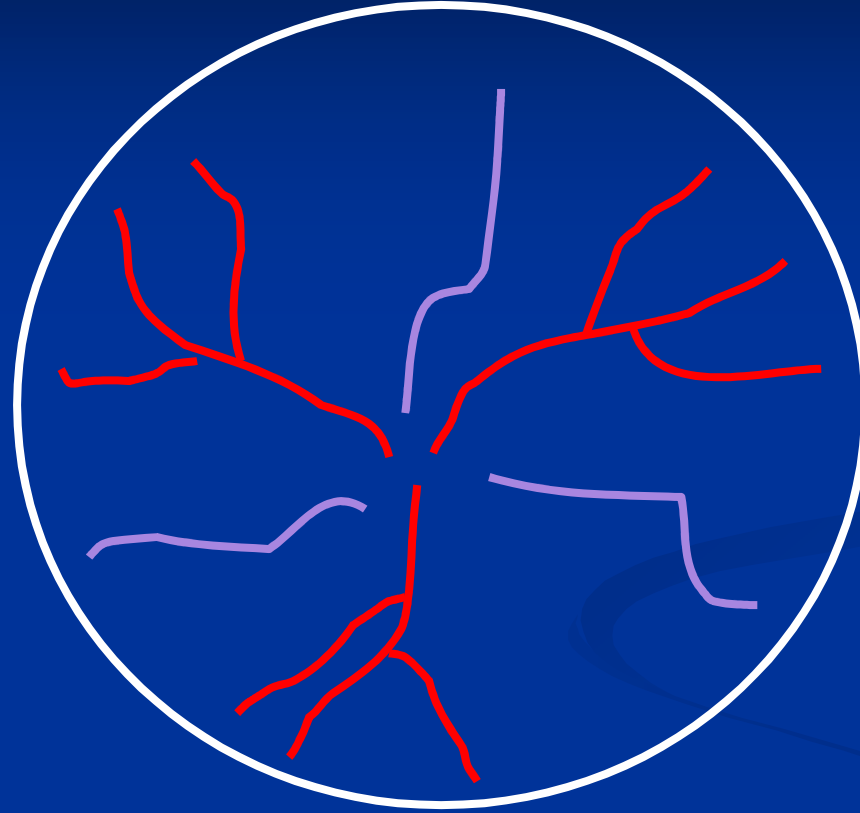
■ Maltoz+Su>>>>>Glikoz+Glikoz

Nişastanın Jelatinizasyonu

Nişasta granülleri sulu ortamlarda suyu absorbe ederek şişerler. Nişasta granülü kuru ağırlığının %30 u kadar suyu absorbe edebilir ve bu durumda hacim artışı %5 tir. Jelatinizasyon sıcaklığının altındaki sıcaklık derecelerinde granüldeki bu değişim geri dönüşümlüdür. Jelatinizasyon sıcaklığına ulaşıldığında nişasta granülü deforme olur amiloz suya geçer ve çözeltinin viskozitesi artar. Buna jelatinizasyon (Nişastanın jelatinizasyonu ve çirışlenme) denir. Yüksek viskoziteli bu yapı soğutulduğunda amiloz zincirleri bir aę yapı meydana getirir ve bu yapıda su tutuklanır. Oluşan yapı katı benzeri özellikler sergileyen jeldir. jelin bekletilmesi sırasında jel yapıdaki su jelden dışarı sızabilir. Bu durum sineresis olarak adlandırılır. Bekleme süresi arttığında nişasta zincirlerindeki interaksiyon artar. Bu durum **retregadasyon** olarak tanımlanır.

Nişastanın jelatinizasyonu ve şirişlenme





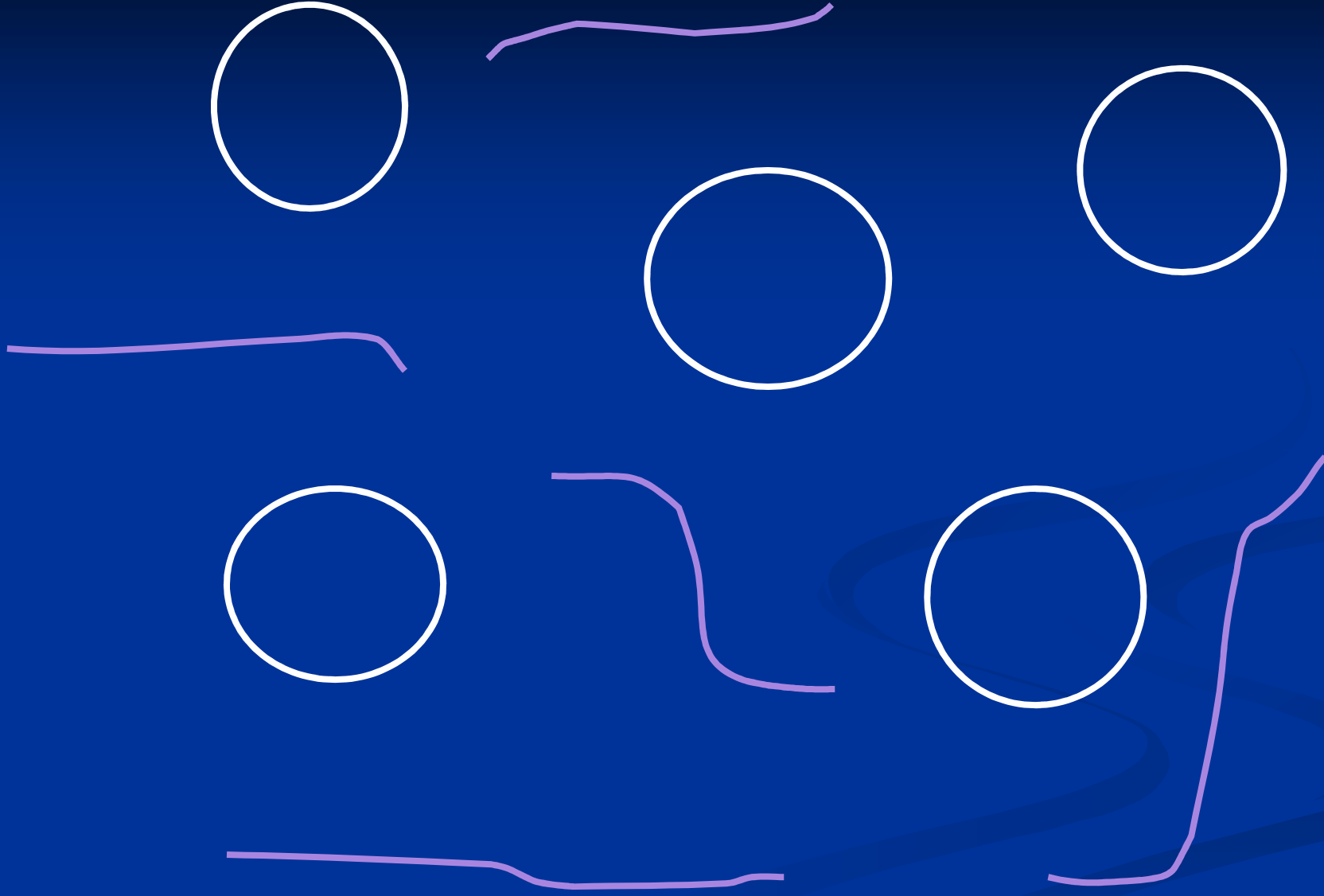
Nişasta granülleri lineer amiloz ve dallanmış amilopektin birimleri içerir.



Nişasta granülleri ısıtılır.

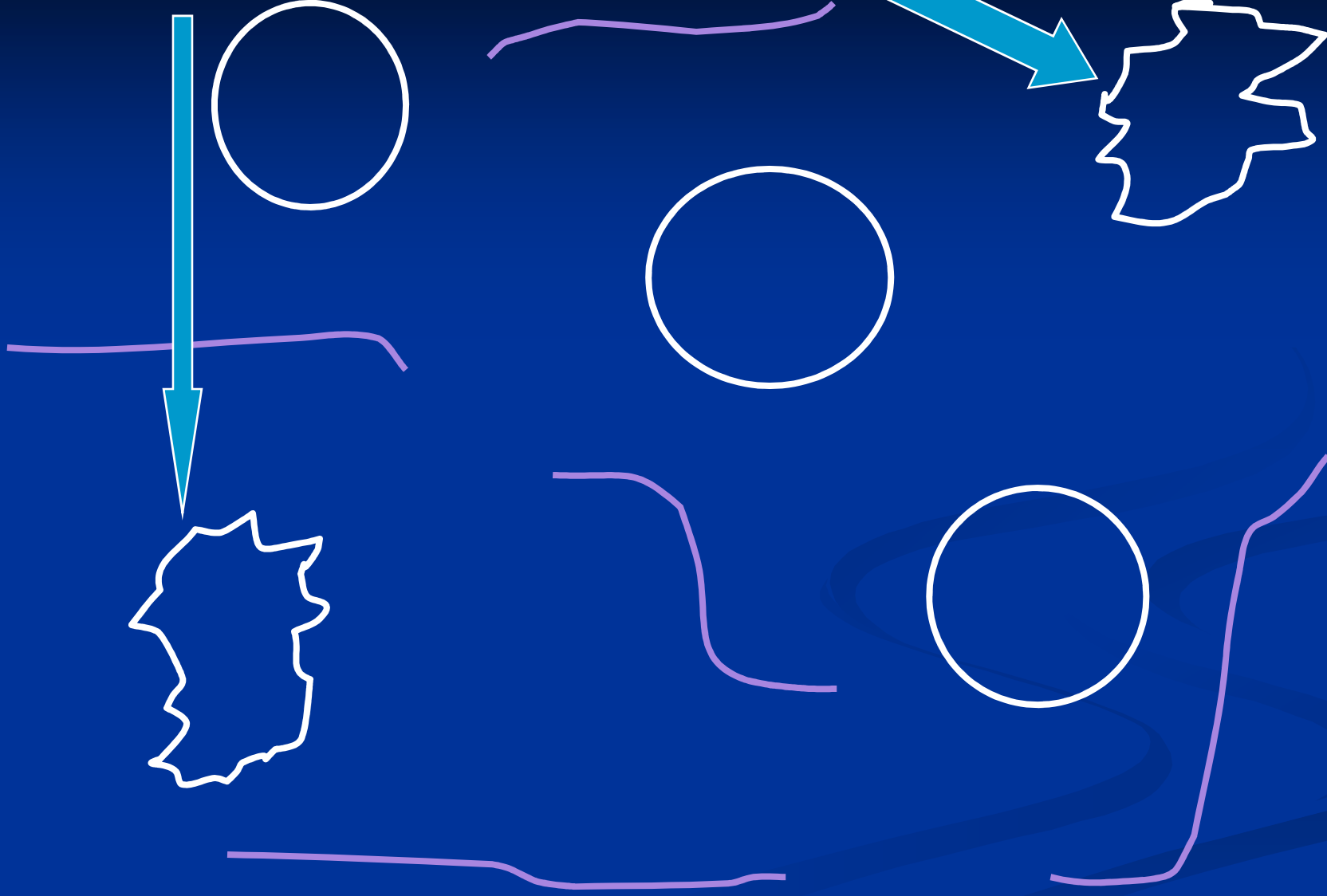


Granüller su alarak Şişer.



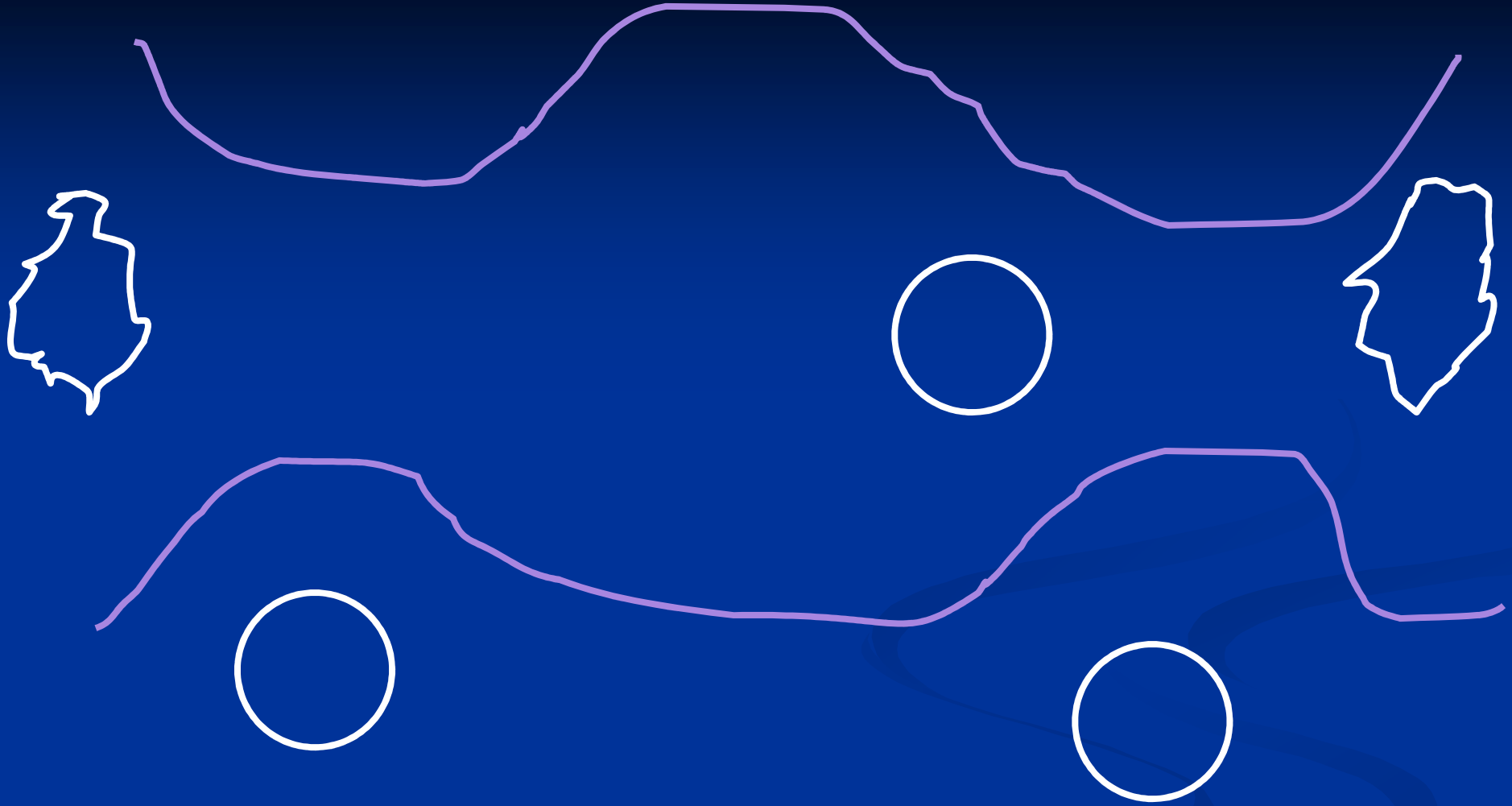
Amiloz nişasta granülünden ayrılır.

Bazı granüller parçalanır.

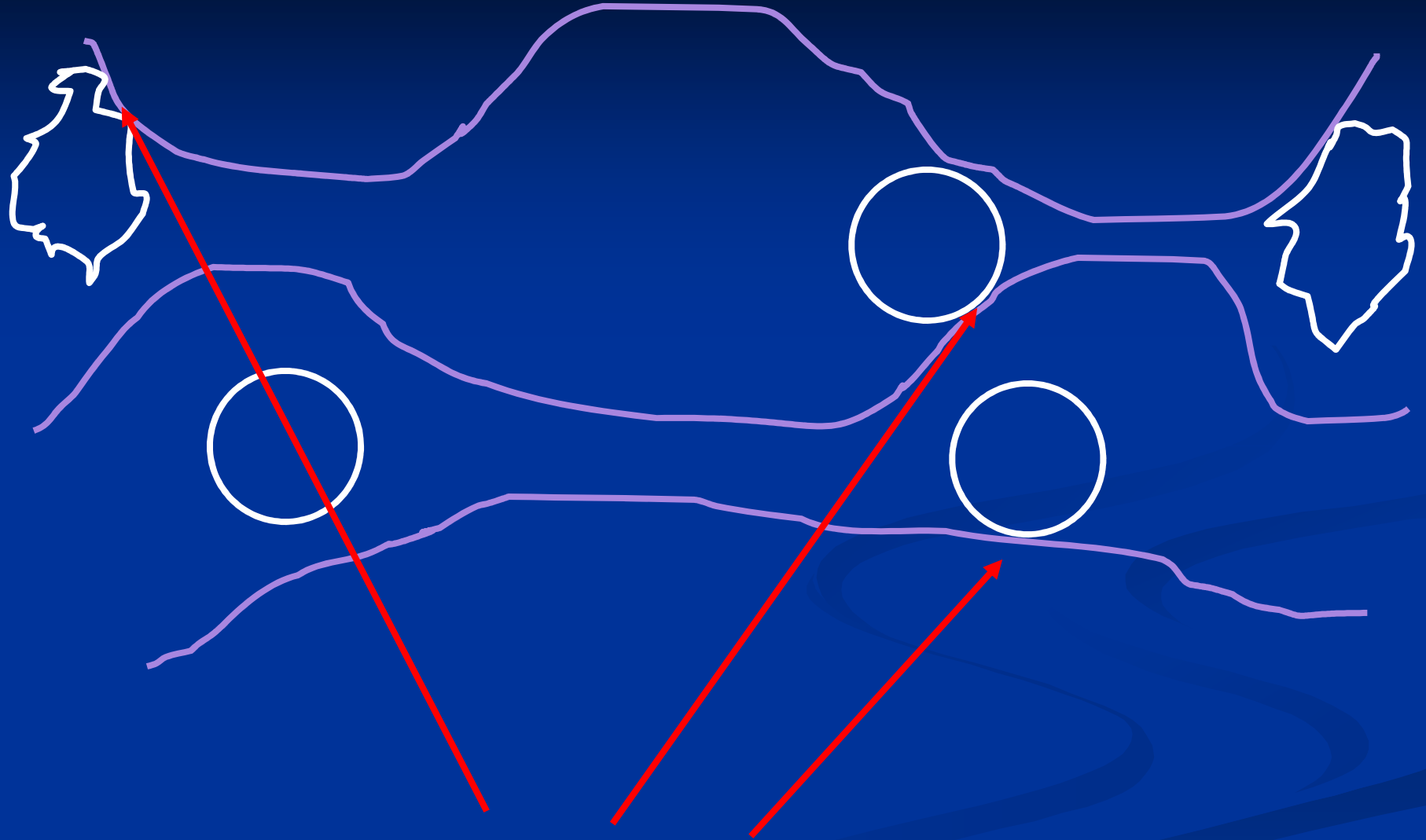


Jelatinizasyon ve şişlenme tamamlanır.

JELATİNİZASYON



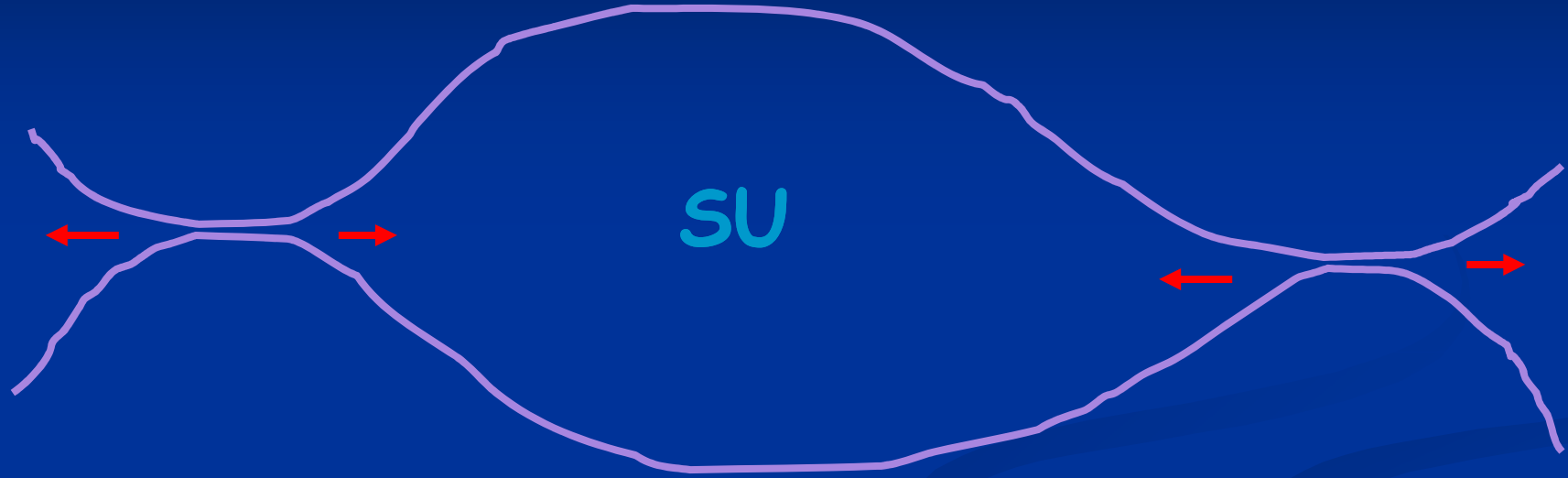
Sistem soğutulurken amiloz zincirleri birbirine yaklaşmaya başlar.



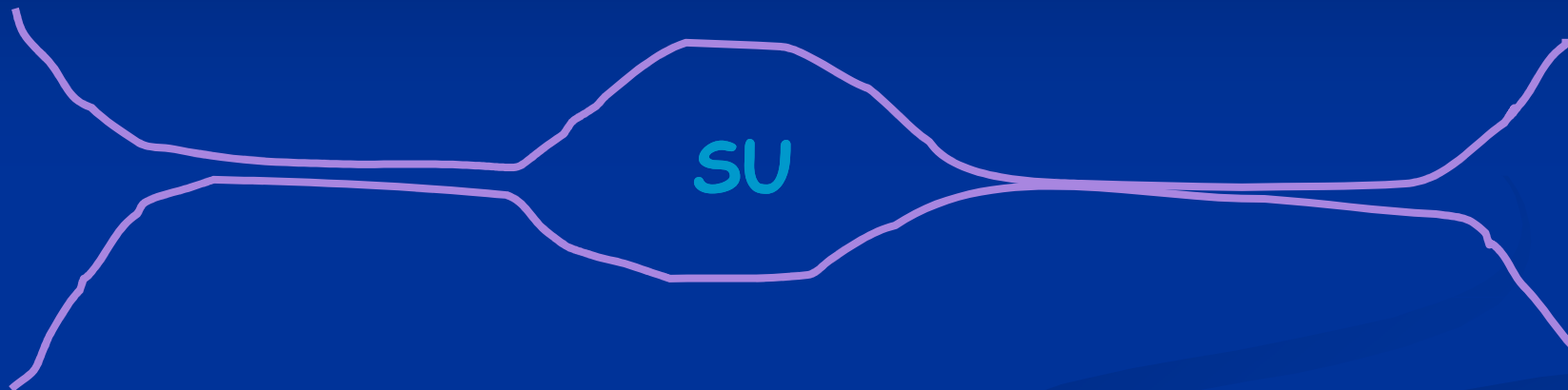
Kesişme bölgeleri oluşur.



Nişasta jeli oluşur.



Oluşan jelin bekletilmesi ya da dondurulması sırasında kesişim bölgeleri genişler.



Sineresis meydana gelir.

Deney 1) Makarnaların pişmesi

Makarnaları suda pişirdiğimizde zamanla şiştiğini ve yumuşadığını, pelte haline geldiğini gözlemleriz.



Açıklama: Makarnada nişasta vardır. Buradaki olay nişastanın hidrolizidir. Bu nedenle nişasta granülleri sulu ortamlarda suyu absorbe ederek şişerler. Nişasta granülü kuru ağırlığının %30 u kadar suyu absorbe edebilir ve bu durumda hacim artışı %5 tir.

Deney 2) Nişastanın asit ile hidrolizi deneyi

Fehling (-) olan nişastanın, asit ile hidroliz olarak Fehling (+) glukoz moleküllerine parçalanması olayının incelenmesidir.

Bir deney tüpüne spatül ucuyla nişasta ve 5 mL distile su konup karıştırılarak nişasta çözeltisi hazırlanır. Bu çözelti ile Fehling deneyi yapılır ve Fehling (-) sonuç gözlenir. Bir başka deney tüpüne spatül ucuyla nişasta ve 1 mL konsantre HCl konur. Tüpteki karışımın üzerine 5 mL distile su eklenir ve karıştırılır. Tüpteki karışım, kaynar su banyosunda veya bunzen beki alevinde dikkatlice ısıtılır. Tüpteki karışıma 2mL %20'lik NaOH çözeltisi eklenir. Tüpteki son karışım ile Fehling deneyi yapılır ve Fehling (+) sonuç gözlenir.

Açıklama: Nişasta, amiloz ve amilopektin olmak üzere iki tip glukoz polimeri içerir. Amiloz, ($\alpha 1 \rightarrow 4$) bağları vasıtasıyla birbirine bağlanmış glukoz ünitelerinin dallanmamış uzun zincirlerinden oluşmuş bir glukoz polimeridir; zincirde birkaç bin glukoz kalıntısı bulunabilir ve bir ucu indirgeyicidir. Amilopektin, ($\alpha 1 \rightarrow 4$) bağları vasıtasıyla birbirine bağlanmış glukoz ünitelerinin uzun zincirlerinin her 24-30 glukoz kalıntısında bir dallanması suretiyle oluşmuş bir glukoz polimeridir; dallanma noktalarındaki bağ, ($\alpha 1 \rightarrow 6$) bağıdır ve dolayısıyla molekülde bir indirgeyici uç fakat dal sayısı kadar çok sayıda indirgeyici olmayan uç vardır. Nişastadaki az sayıda indirgeyici uç, indirgeyici olmayan çok sayıda uç tarafından gizlenir; bu nedenle nişasta, Fehling (-) sonuç verir. Nişasta, asit ile ısıtma sonucunda hidroliz olarak glukoz moleküllerine parçalanır. NaOH, hidrolizden sonra ortamı nötrleştirir. Son karışımda bulunan glukoz da serbest yarı asetal hidroksilleri nedeniyle indirgeyici özellikte olduğundan yapılan Fehling deneyinde (+) sonuç gözlenir.

Deney 3) Nişastanın enzim ile hidrolizi deneyi

İyot ile mavi renk veren nişastanın tükürükteki α -amilaz etkisiyle hidrolitik olarak parçalanmasının incelenmesidir.

Bir deney tüpüne 5 mL nişasta çözeltisi konur. Tüpteki nişasta çözeltisi üzerine 1-2 damla iyot çözeltisi damlatılır; çözeltide mavi bir renk oluştuğu gözlenir. Tüpteki mavi renkli çözeltiye bir miktar tükürük eklenir ve tüp 37°C 'de inkübe edilir; bir süre sonra çözeltideki mavi rengin açıldığı gözlenir.

Açıklama: Nişasta, içerdiği amilopektin nedeniyle gözenekli bir molekül yapısındadır. İyot, nişasta molekülünün boşluklarına girerek çözeltinin mavi renkli görünmesine neden olur. Tükürükteki α -amilaz, nişastayı hidrolitik olarak parçalar; nişasta molekülünün boşluklarına girmiş olan iyot moleküllerinin serbestleşmesine ve sonuçta mavi rengin kaybolmasına neden olur.

ÜNİTE PLANI

Konu başlığı: Makarna neden yumuşar?

Kimya konusuyla ilgisi: Nişasta, suda çözünmeyen bir kompleks karbonhidrattır. Bitkiler tarafından fazla glikozu depolamak için kullanılır.

Ders süresi: 6 ders saati

Hedef davranışlar:

Hedef 1: Nişasta içeren besinlere dikkat çekme

Davranışlar:

1. Nişasta içeren besinleri kavrayabilme
2. Nişasta içeren besinlerin tercih edilme nedenlerini kavrayabilme
3. Eksikliğinde görülen etkileri ve insan sağlığı için önemini kavrayabilme

2 DERS SAATI

Hedef 2: Karbonhidratları ve gruplarını kavrayabilme

Davranışlar:

1. Karbonhidratların yapısını açıklar
2. Karbonhidratların gruplarını açıklar
3. Karbonhidrat gruplarının özelliklerini açıklar

2 DERS SAATI

Hedef 3: Nişastanın yapısını ve kimyasal olaylarını kavrayabilme

Davranışlar:

1. Nişastanın içerdiği yapıları açıklar
2. Amiloz ve amilopektinin molekül yapılarını ve özelliklerini açıklar
3. Nişasta molekülünün yapısını açıklar
4. Nişastanın hidrolizini açıklar reaksiyonunu gösterir
5. Nişastanın jelatinizasyonunu açıklar.

2 DERS SAATI

Hedef 4: Nişastanın özelliklerini deneylerle kavrayabilme

Davranışlar:

1. Makarnanın pişmesiyle şişmesini ve yumuşamasını açıklar
2. Nişastanın asitle hidrolizi deneyini açıklar
3. Nişastanın enzimle hidrolizi deneyini açıklar

ÖĞRENCİYİ GÜDÜLEME

Öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek için;

- Hangi besinlerde nişasta vardır?
- Nişastalı yiyecekler yerseniz ne olur?

şeklinde sorular yöneltilebilir. Sonra cevaplara göre bazı nişasta içeren besin örneklerinden bahsedilip öğrencilerden de örnek vermeleri istenebilir. Konu anlatımı yapılır ve deneyler ile öğrencilerin etkin katılımı sağlanır.

ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

- Anlatım
- Soru-cevap
- PowerPoint gösterisi
- Deney yöntemi

DİKKAT ÇEKME

- Öğrencilere nişastalı yiyeceklerin neler olduğu
- insan sağlığında ne gibi bir önemi olduğunu
- eksikliğinde nelerle karşılanabileceği

Sorularak derse ilgi göstermeleri sağlanabilir.

GÜDÜLEME

- Gün içinde kullandığımız nişastalı besin maddelerinden örnekler verilir
- Bunların yapıları hakkında öğrenci meraklandırılır

GÖZDEN GEÇİRME

Öğrenciler konunun hedeflerinden haberdar edilir.

DERSE GEÇİŞ

Konuya "karbonhidrat nedir, günlük enerji ihtiyacımızın yüzde kaçı karbonhidratlardan sağlanır, karbonhidrat içeren besinlere örnek verebilir misiniz?..." vb. Sorular yöneltilerek giriş yapılabilir.

BİREYSEL ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Deney yaptırılır

GRUPLA ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Öğrenciler gruplara ayrılarak bireysel olarak yaptıkları deneylerin sonuçlarını diğer grup arkadaşlarıyla karşılaştırmaları sağlanır.

KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİSİ

- Power Point
- Deney uygulamaları

EĞİTİM MATERYALLERİ

- Deneyde kullanılan araç-gereçler:

1. Deney: Makarna, su, ocak

2. Deney: Nişasta, destile su, konsantre HCl çözeltisi, NaOH çözeltisi, Fehling ayıracı, deney tüpü, ısıtıcı

3. Deney: Nişasta çözeltisi, iyot çözeltisi, amilaz enzimi (tükrük), ısıtıcı

- Derste kullanılan araç-gereçler:

1. Bilgisayar

2. Projeksiyon

DENEYSEL UYGULAMALAR

1. Deneyde

Makarnanın pişmesi sonucu şişmesi ve yumuşamasının nedeninin öğretilmesi hedeflenmiştir. Bu olay sırasında makarnanın ne kadar suyu absorbe ettiği, hacminin ne derece arttığı bilgilerinin öğrencilere kazandırılması hedeflenmiştir.

2. Deneyde

Nişastanın asitle hidrolizi deneyiyle amaç öğrencilere asitin nişastanın hidrolize olmasına etkisini ve bu deneyde kullanılan Fehling ayıracının işlevini öğretmektir.

3. Deneyde

- iyotun, nişasta molekülünün boşluklarına girerek çözeltinin mavi renkli görünmesine neden olduğunun ve tükürükteki α -amilazın, nişastayı hidrolitik olarak parçaladığının;
- nişasta molekülünün boşluklarına girmiş olan iyot moleküllerinin serbestleşmesine ve sonuçta mavi rengin kaybolmasına neden olduğunun öğretilmesi hedeflenmiştir.

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME

Bu ünite de ölçme-değerlendirmenin

- Karbonhidratları yapısıyla birlikte açıklayınız.
- Karbonhidratlar kaç grupta toplanır grupları ve özelliklerini yazınız
- Nişastayı, yapısında bulundurduğu molekülleri ve özelliklerini yazınız

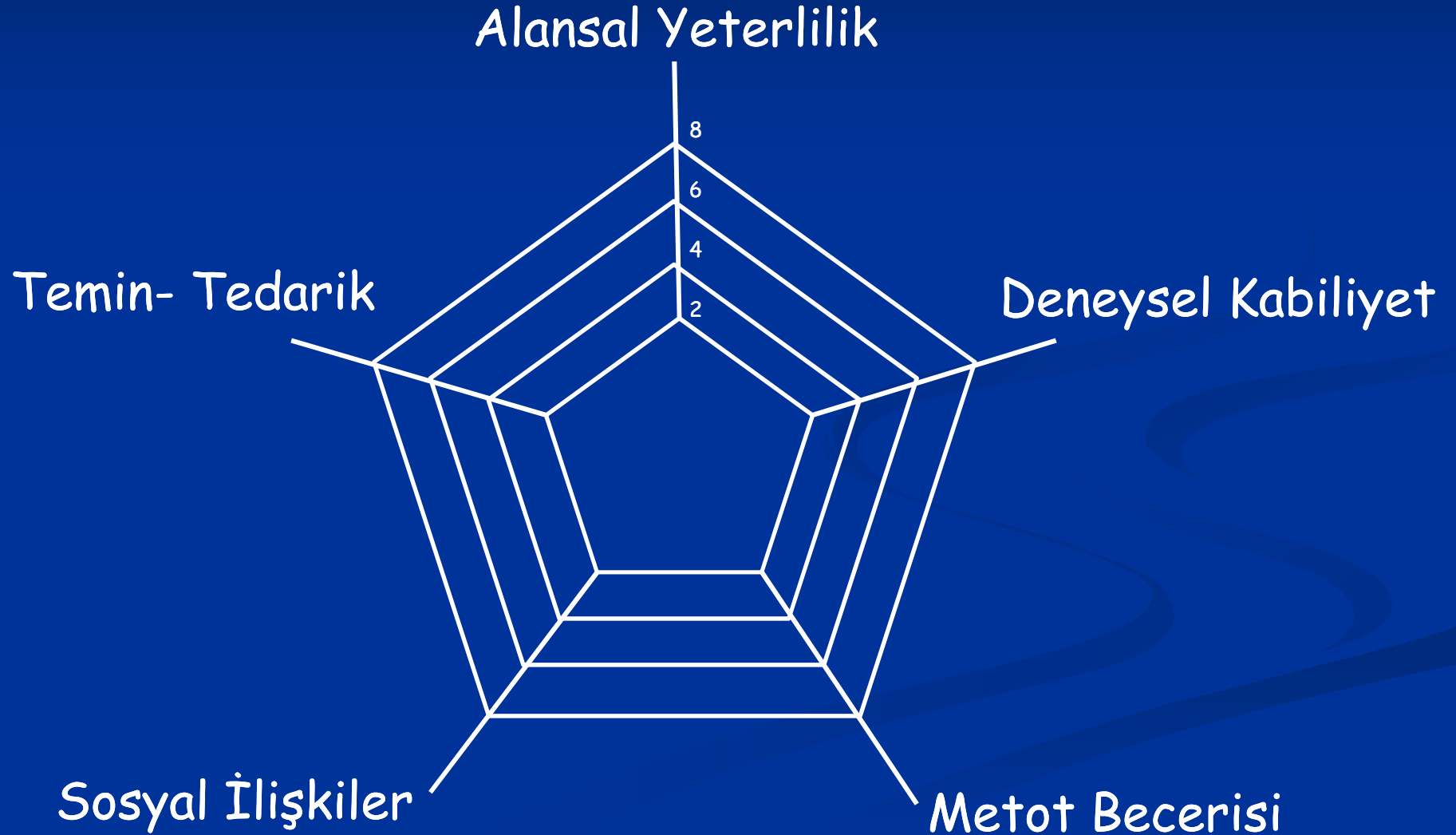
gibi açık uçlu sorulara en sağlıklı şekilde yapılacağını düşünüyorum.

DERS PLANI

Beceri matriksinin bu konunun işlenişinde öğrenci yeti ve becerisini geliştirecek bir yöntem olarak kullanılabileceği düşüncesindeyim.

Bilgi çeşitleri	Bilgi kazanma	Bilgi uygulama	Bilgi katmak	Bilginin değerlendirilmesi
Günlük alışkanlıkların temelindeki kavram ve bilgiler	Nişasta içeren besinler tercih edilme nedenleri ve eksikliklerindeki gözlemler araştırıldı	Farklı besinlerdeki nişastanın yapıları özdeşleştirildi.	<ul style="list-style-type: none"> ■Nişastalı yiyeceklerin karşılaştırılması ■Nişastanın yapısı tartışıldı. 	Nişasta içeren besinlerin çeşitliliği ve vücuda olan etkileri değerlendirildi.
İlgi tanım kavram model ve metotlara bağlı bilgiler	<ul style="list-style-type: none"> ■Makarnanın suyla şişmesi, ■Nişastanın asitle, ■Nişastanın enzimle hidrolizi 	Makarna ve nişastanın hidrolizi	Nişastanın hidrolizi reaksiyonunu, jelatinizasyonu ve çirleşme olayı gösterildi	Nişastanın hidrolizinde asit veya enzimin etkisi değerlendirildi
Pratik teknik bilgilerin çeşit ve biçimleri nasıl yapıldı?	Hidrolize neden olan etkilerin incalanması Hidroliz deneyleri doğru yapıldı Asit ve tükürükle hidroliz gözlemlendi	Asit ve enzim tam sorumlulukla kullanıldı Onların bazı özellikleri aracılığıyla özdeşleştirildi.	Diğer besinlerdeki nişastanın içeriği hakkında bilgi sunuldu. Asitle nişasta hidrolizi deneyinde kullanılan fehling çözeltisi, Enzimle yapılan hidrolizde kullanılan iyot çözeltisinin kullanımı açıklandı	Asitle nişasta hidrolizi deneyinde kullanılan fehling çözeltisi, Enzimle yapılan hidrolizde kullanılan iyot çözeltisiyle araştırmanın nitelikli olduğu anlaşıldı
Yansıtılan bilgi ve kavramlar çevre ve kimya	Günlük enerji ihtiyacımızı karşıladığımız besinlerin içerikleri araştırıldı	Gıda kimyası ve biyokimyanın konusu olan karbonhidratlara uygulandı	Günlük konuşma ve teknik konuşmaların gelişimleri incelendi.	Besinlerdeki nişastanın insan sağlığı için önemi değerlendirildi

BECERİ PROFİLİNİN SAPTANMASI



Bilgi Kazanımı

Öğrenciler burada konuyu algılamalı ve kafasında oluşan sorular çerçevesinde gerekli araştırmaları yapmalıdırlar.

Öğrencilere nişastalı yiyeceklerin insan sağlığında ne gibi bir önemi olduğunu eksikliğinde nelerle karşılanabileceğini sormak konuyu anlama açısından yararlı olacaktır.

Bilgi Kullanımı

Öğrenciler araştırmaları sonucunda en uygun deneyi kendileri belirleyebilirler. Evdeki gıda maddelerinin özelliklerinin araştırarak ve basit uygulamalar yoluyla var olan bilgilerini de kullanarak öğrendiklerini deney yoluyla kalıcı hale getirebilirler.

Bilgi İletişimi

Öğrenciler farklı deneyler yaparak farklı veriler elde ederler. Daha sonra bu verileri grup alarak değerlendirirler ve daha sonra verileri bir sunum, afiş veya tartışma ortamında diğer grup elemanlarına aktarabilirler. Bu sayede kısa zamanda daha fazla veri elde edilmiş olur.

Bilgi Değerlendirmesi

Öğrencilerden tüm çalışmalarından genel bir sonuç çıkarmaları istenebilir. Hedeflerin ne olduğunu, ne kadarını başardıklarını değerlendirirler. Hata veya eksiklerin neler olduğu tespit edilir. Elde edilen verilerin doğruluğu tartışılır ve bu verilerin nerelerde kullanılabileceği saptanabilir. Sonra bir test ile öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığı değerlendirilebilir.

UYGULAMA

- Nişastanın hidrolizi ile ilgili deneyler yapılır
- Sonuçlar not edilir
- Bazı kavramların iyi anlaşılması için animasyon gösterileri sunulur
- Nişasta içeren besinlerdeki hidroliz olayları tartışılır.

Sonuç ve Değerlendirme

İnsan vücudunun günlük karbonhidrat ihtiyacının bilinmesi ve alınan besinlerin özelliklerinin bilinmesi dengeli ve bilinçli beslenme için çok önemlidir. Sınıfta yapılan tartışmalar öğrencinin aktif olarak derse katılımını sağlarken, sosyal becerisini ve araştırma yeteneğini de geliştiren önemli uygulamalardandır. Özellikle kimya dersi hayatın içinden konularla ilişkilendirilmelidir. Günlük yaşamda kimya her an karşımıza çıkmakta ve böylelikle kimyanın önemi ortaya çıkmaktadır.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ

GÖZDE KANDEMİR