



## BORİK ASİT

### Borik Asit ( $H_3BO_3$ )

CAS Numarası: 10043-35-3

Satış Şekli: Granül ve Toz

Paketleme: 25 kg, 50 kg, 1000 kg  
[paletli veya paletsiz]



#### Genel Bilgi:

Borik asit, [borasis asit ya da ortoborik asit olarak da adlandırılır] borun zayıf bir asididir. Kimyasal formülü  $H_3BO_3$  [ya da  $B(OH)_3$ ] şeklinde yazılır ve beyaz toz halinde suda çözünebilir formda bulunur. Borik asit kolemanit cevheri ile sülfürik asidin veya boraks ile bir mineral asidin reaksiyona girmesi ile elde edilir.

Kolemanitin [ $Ca_2B_6O_{11} \cdot 5H_2O$ ] sülfürik asit [ $H_2SO_4$ ] çözeltisinde tepkimesi sonucu borik asit [ $H_3BO_3$ ] ve jips [ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ] oluşmaktadır. Jips kristalleri çöktürülür, borik asitin ise kristallendirme işlemi ile üretimi sağlanır.

#### Bazı Kullanım Alanları ve Faydaları:

**Cam:** Borik asit özel tip camların [fırın camları, laboratuvar cam malzemeleri vb.] ve cam elyafı üretiminde kullanılmaktadır. Cam üretiminde, devitrifikasyonu önler. Camın; ısıya, kimyasallara, mekanik etkilere karşı dayanım özelliklerini artırır. Borik asit tek-filaman fiberglas [tekstil tipi cam elyafı] üretiminde kullanılmaktadır. TTCE'nin üretildiği diğer bir malzeme olan kolemanite göre yüksek ve tutarlı

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> seviyesi, refrakter mineral içeriğinin olmaması [Mg, Si, Al, Fe, St, S ve As gibi] ve düşük erime noktası borik asidi daha kullanışlı hale getirmektedir. Yalıtım ve güçlendirme fiberglaslarında viskoziteyi düşürerek fiberleşmeyi artırır. Ayrıca kristallenme eğilimini düşürerek fiberlerin fiziksel ve neme karşı dayanımını arttırmaktadır.

**Seramik:** Borik asit, seramiklerde bağlayıcı olarak kullanılmaktadır. Borik asidin ilavesi sonucunda, ergime ve yapışma daha düşük sıcaklıkta olmaktadır. Seramik ürünlerinin fiziksel darbeler karşısında kırılma ve çizilme direncini arttırmakta, kimyasal direnci güçlendirmektedir. Sır ve emaye kaplamalarında sodyumun istenmediği formülasyonlarda kullanılır. Ayrıca seramik yaş karo üretiminde sağlama olarak kullanılır. Porselen çinilerinde vitrifikasyon sıcaklığını arttırarak yoğunlaştırma özelliklerini geliştirmektedir. Seramik ve porselen emaye frit üretiminde kullanılan malzemelerden biridir.

**Deterjan:** Borik asit mikrop öldürücü ve ağartıcı olarak kullanılmaktadır. Sabun ve deterjanlara su yumuşatma ve mikrop öldürücü özelliğinden dolayı eklenebilmektedir. Yıkama süresini ve sıcaklığını düşürücü etki göstermektedir.

**Tarım:** Bor, bitkiler için gerekli besin elementlerinden birisidir. Bitkilerin verim, çiçeklenme ve polen üretiminde ve tohum gelişiminde önemli bir rol oynar. Borik asit düşük bor içeriğine sahip topraklarda tek başına ya da standart gübreler ile beraber kullanılabilir. Tarımda bor gübresi olarak kullanılan disodyum oktaborat tetrahidratın üretiminde ve tarım ilacı yapımında kullanılmaktadır.

**Alev geciktirici:** Borik asit yanmaya neden olan maddelerin tutuşma derecesini azaltmak için kullanılan borat bazlı alev geciktiricilerin temel formudur. Son yıllarda reçine bazlı ahşap kompozit levhalara alev geciktirici özellik kazandırmasından, kereste ve katı ahşap ürünlerde koruyucu madde olarak kullanılmasından dolayı önem kazanmaktadır. Disodyum oktaborat tetrahidratla birlikte ahşap kompozit malzemelerde, deniz, yat ve havacılık boyalarında alev geciktirici malzeme olarak kullanılabilir. Isı veya korozyona karşı direnç oluşturmak için ateş tuğlalarına ve harçlara eklenmektedir.

**Nükleer enerji:** Nükleer santrallerde nötron fisyon oluşum hızını düşürmek için nötron tutumu amacıyla kullanılmaktadır. Doğal bor %20 oranında <sup>10</sup>B ve yaklaşık %80 oranında <sup>11</sup>B içermektedir. <sup>10</sup>B düşük enerjili nötronların tutulumu için yüksek kesit alanına sahiptir. Reaktör soğutucusuna daha fazla borik asit ekleyerek reaktörde dolaşımı gerçekleştirildiğinde nötronların fisyon uğrama olasılığı azalmaktadır. Dolayısı ile borik asit etkili bir şekilde reaktör içerisinde fisyon hızını

kontrol eder. Bu yöntem Basıncılı Su Reaktörlerinde [pressurized water reactors] kullanılmaktadır. Borik asit ayrıca uranyum çubuklar içeren zayıf yakıt havuzlarında nötron çoğalmasını kontrol altında tutmak için kullanılmaktadır.

**Ahşap koruma:** Kuru ya da yaş ahşap yüzeylerde çürümeye karşı koruyucu ajan olarak borik asit kullanılmaktadır. Ahşap yüzeylere jel ve çözelti formunda da uygulanabilmektedir. Borat bileşenli koruma ajanları yosun, mantar, balçık gibi etkenlere karşı denizcilikte başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

**Tıp:** Borik asit antiseptik olarak kullanılabilir. Borik asidin seyreltik çözeltileri göz yıkama solüsyonu olarak kullanılmaktadır. Seyreltik borik asit çözeltisi anti-bakteriyel ajan olarak kullanılmaktadır. Çözelti formunda dış-kulak iltihabı tedavisinde de kullanılmaktadır.

**Anti-bakteriyel ve temizlik amaçlı kullanım:** Endüstride metal kaplama işlemlerinde korozyon önleyici ve anti-bakteriyel madde olarak kullanılır. Bor kaynaklı herbisit üretimi ve yapay gübre üretiminde kullanılır. Temizlik ürünlerinde ağartıcı ve oksitleyici kullanılan sodyum perborat yine borik asitten elde edilmektedir.

**Yağlama:** Borik asidin koloidal süspansiyonları petrolde ve bitkisel yağlara eklendiğinde seramik ve metal yüzeyler için iyi bir kayganlaştırıcı oluşturmada ve sürtünme katsayısını önemli miktarda düşürmektedir.

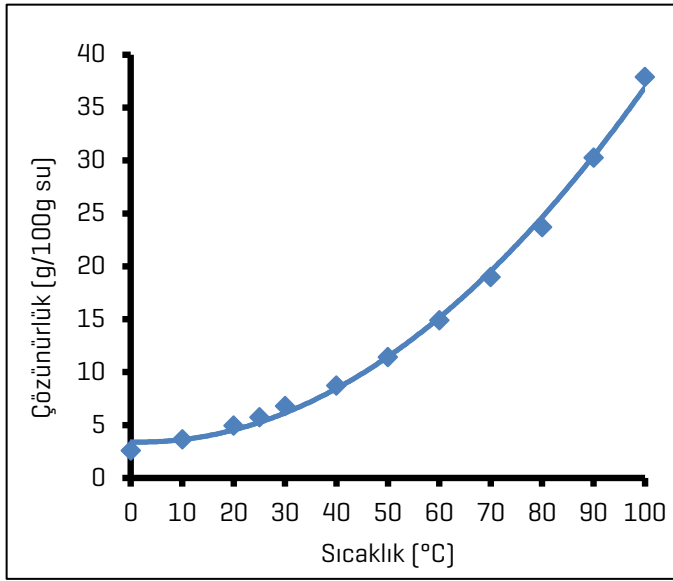
**Farklı endüstriyel üretimler:** Petrokimya endüstrisinde, Naylon 66 üretiminde hidrokarbonların oksidasyonunu katalizler ve hidroksil grupların daha ileri oksidasyonu ile alkollere dönüşüm verimini artırır. Çelik, döküm, neodyum-demir-bor mıknatıslar ve amorf metallerin üretiminde kullanılan ferro-bor'un üretiminde kullanılır. Metalürjik uygulamalarda ergitme sıcaklığına olumlu etkide bulunarak, enerji tüketimini azaltır, çeliğin dayanıklılığının arttırılmasını sağlar, cüruf yapıcı olarak kullanıldığında akışkanlaştırıcı fonksiyonuna sahiptir. Çelik, cam, çimento ve alüminyum sektöründe mukavemete destek ve ekstra bağlanma sağlamaktadır. Kartonpiyer yapısına borik asitin katılması, kartonpiyer panoların kuvvetini arttırır, ağırlığını azaltır, panonun yüzeyinde kırışıklık oluşmasını önler. Sıvı formdaki çamaşır deterjanlarında enzim stabilizörü olarak rol almaktadır. Borik asit, kazein ve dekstrin bazlı nişasta içeren yapııştırıcıların üretiminde peptileştirici olarak kullanılmaktadır.

## Fiziksel Özellikler:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Özgül ağırlık                        | : 1,51 g/cm <sup>3</sup> [20°C]           |
| Dökme (yığın) yoğunluğu <sup>a</sup> | : 0,892 g/cm <sup>3</sup> [Granül]        |
| Molekül ağırlığı                     | : 61,83 g/mol                             |
| Erime noktası                        | : 450°C                                   |
| Kaynama noktası                      | : 1860°C                                  |
| Isı kapasitesi                       | : 24,7 J/g°C                              |
| Isıl iletkenlik                      | : 0,407 W/mK                              |
| Özgül yüzey alanı                    | : <1 m <sup>2</sup> /g                    |
| Difüzyon katsayısı                   | : 1,1x10 <sup>-5</sup> cm <sup>2</sup> /s |
| Yüzey gerilimi                       | : 63,83 mN/m [Ağ. % 1,0 sulu çözelti]     |
| Renk ölçüm testi                     | : 94,52 [ortalama L değeri]               |

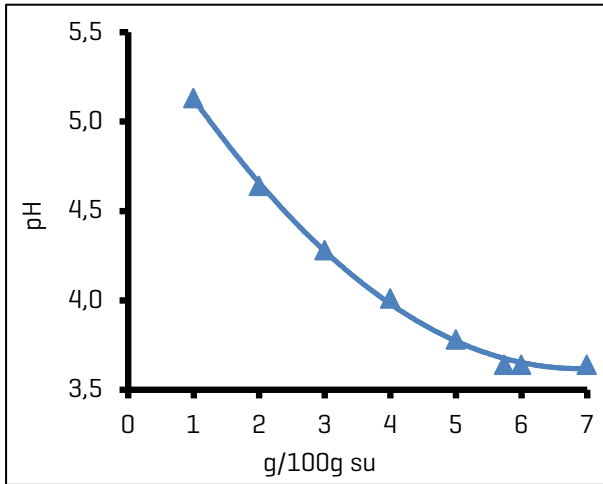
<sup>a</sup> Temsili numune için geçerlidir.

## Çözünürlük<sup>b,c</sup>:



| Sıcaklık [°C] | Çözünürlük [g/100g su] |
|---------------|------------------------|
| 0             | 2,59                   |
| 10            | 3,64                   |
| 20            | 4,94                   |
| 25            | 5,74                   |
| 30            | 6,78                   |
| 40            | 8,73                   |
| 50            | 11,41                  |
| 60            | 14,90                  |
| 70            | 18,97                  |
| 80            | 23,70                  |
| 90            | 30,26                  |
| 100           | 37,90                  |

## Çözelti pH değerleri:

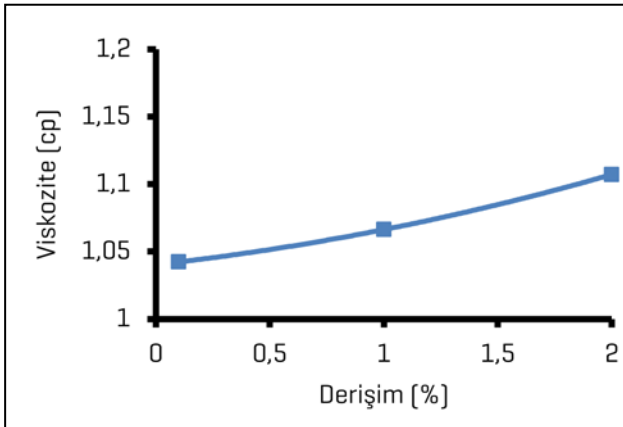


| Çözelti [g/100g su] | pH [±0,03 / 25°C] |
|---------------------|-------------------|
| 1                   | 5,13              |
| 2                   | 4,64              |
| 3                   | 4,28              |
| 4                   | 4,01              |
| 5                   | 3,78              |
| 5,74 <sup>c</sup>   | 3,64              |
| 6                   | 3,64              |
| 7                   | 3,64              |

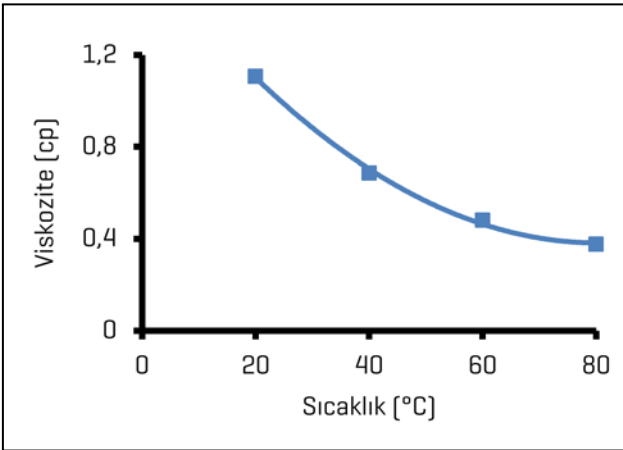
<sup>b</sup> Çözünecek maddenin tane boyutu, çözeltinin karıştırma hızı gibi çözünme hızına etki eden faktörler doygunluk noktasına ulaşılma süresi üzerinde etkilidir. Tablodaki değerler bu husus göz önüne alınarak değerlendirilmelidir.

<sup>c</sup> Borik asitin 25°C'de 100g sudaki doygunluk değeri 5,74g'dır.

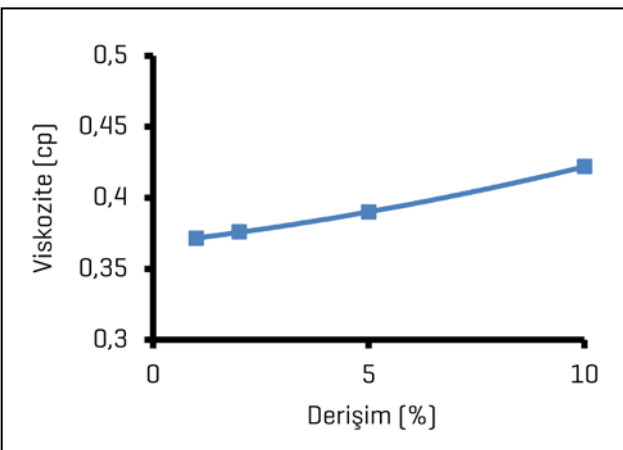
## Çözelti viskozite değerleri:



| Sıcaklık [°C] | Derişim [%] | Viskozite [cp] |
|---------------|-------------|----------------|
| 20            | 0,1         | 1,04           |
| 20            | 1           | 1,07           |
| 20            | 2           | 1,11           |



| Sıcaklık [°C] | Derişim [%] | Viskozite [cp] |
|---------------|-------------|----------------|
| 20            | 2           | 1,11           |
| 40            | 2           | 0,69           |
| 60            | 2           | 0,48           |
| 80            | 2           | 0,38           |



| Sıcaklık [°C] | Derişim [%] | Viskozite [cp] |
|---------------|-------------|----------------|
| 80            | 1           | 0,37           |
| 80            | 2           | 0,38           |
| 80            | 5           | 0,39           |
| 80            | 10          | 0,42           |

## Kimyasal İçerik:

| Bileşen                       | İçerik        |               |                    |                    |               |
|-------------------------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------|
|                               | Granül        |               |                    | Toz                |               |
|                               | Normal Sülfat | Düşük Sülfat  | Ultra Düşük Sülfat | Ultra Düşük Sülfat | Normal Sülfat |
| Safiyet                       | %99,92-101,07 | %99,92-101,07 | %99,92-101,07      | %99,92-101,07      | %99,92-100,89 |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | %56,25-56,90  | %56,25-56,90  | %56,25-56,90       | %56,25-56,90       | %56,25-56,80  |
| SO <sub>4</sub>               | 300 ppm max   | 130 ppm max   | 12 ppm max         | 12 ppm max         | 300 ppm max   |
| Cl                            | 5 ppm max     | 5 ppm max     | 3 ppm max          | 3 ppm max          | 5 ppm max     |
| Fe                            | 4 ppm max     | 4 ppm max     | 3 ppm max          | 3 ppm max          | 4 ppm max     |

## Ağır metal içeriği:

| Bileşen | Derişim [mg/kg] |
|---------|-----------------|
| As      | 0,450 max       |
| Cd      | <0,005          |
| Pb      | <0,010          |
| Cr      | <0,005          |
| Hg      | <0,010          |

## Partikül boyutu:

| Boyut    | İçerik                |                      |                            |         |                         |
|----------|-----------------------|----------------------|----------------------------|---------|-------------------------|
|          | Granül, Normal sülfat | Granül, Düşük sülfat | Granül, Ultra Düşük sülfat | Toz     | Toz, Ultra Düşük sülfat |
| +1,000mm | %4 max                | %4 max               | %4 max                     | %0 max  | %0 max                  |
| -0,063mm | %4 max                | %4 max               | %4 max                     | -       | -                       |
| -0,125mm | -                     | -                    | -                          | %45 max | %45 max                 |

## X-Işını Kırınım Analizi:

