



AKADEMİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



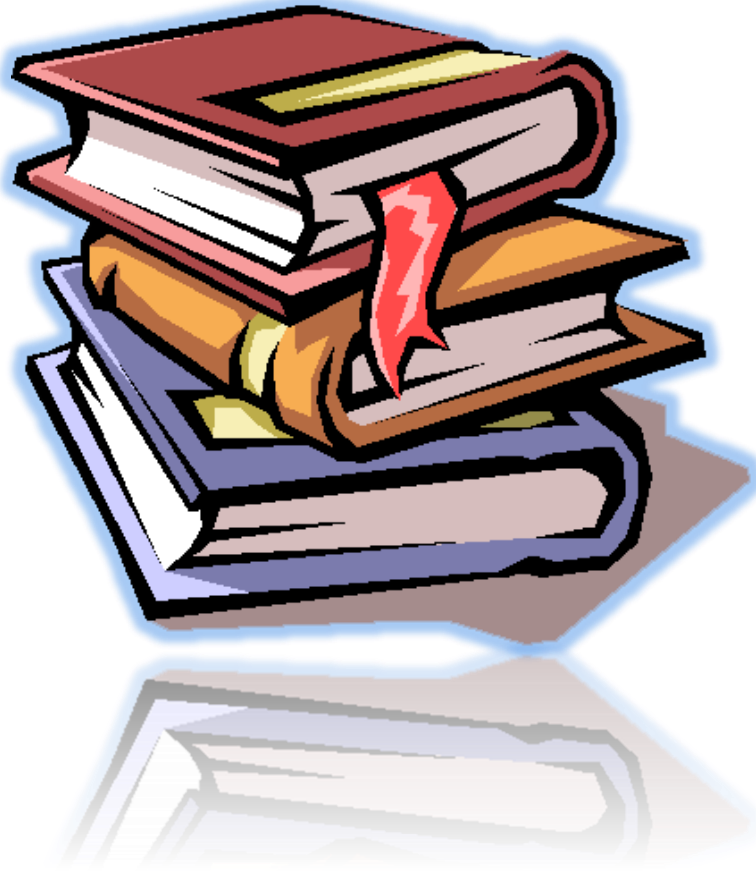
KONU ADI : 32 / Basınçlı Kaplarla Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği
HAZIRLAYAN:YORUM AKADEMİ



Sıra No / Konu	32 / Basınçlı Kaplarla Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği
Konunun genel amacı	Katılımcıların, işyerlerinde kullanılan basınçlı kaplarla çalışmalarda ortaya çıkabilecek riskler ve bunlara karşı alınması gereken önlemler hakkında bilgi edinmelerini sağlamaktır.
Öğrenme hedefleri	Bu dersin sonunda katılımcılar; ➤ Basınçlı kapları sınıflandırır. ➤ Periyodik testler, kontroller ve sicil kayıtlarını tanımlar. ➤ Her türlü basınçlı kabın kullanımından kaynaklanabilecek riskleri belirleyerek, bunlardan korunma yöntemlerini açıklar.
Konunun alt başlıkları	➤ Basınçlı kap çeşitleri ve sınıflandırılması ➤ Basınçlı kapların oluşturduğu riskler ve korunma tedbirleri ➤ Kazanlarda güvenlik ➤ Kompresörlerde güvenlik , ➤ Basınçlı tank ve tüpler ➤ Basınçlı kapların periyodik kontrolleri ve test teknikleri ➤ İmalatçıların sorumlulukları ➤ İlgili mevzuat



Eğitimin Amacı



Katılımcıların, işyerlerinde kullanılan basınçlı kaplarla çalışmalarda ortaya çıkabilecek riskler ve bunlara karşı alınması gereken önlemler hakkında bilgi edinmelerini sağlamaktır.



Öğrenim Hedefleri



- Basınçlı kapları sınıflandırır.
- Periyodik testler, kontroller ve sicil kayıtlarını tanımlar.
- Her türlü basınçlı kabın kullanımından kaynaklanabilecek riskleri belirleyerek, bunlardan korunma yöntemlerini açıklar.



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Tanımlar

Kap : İçine akışkan doldurmak için tasarlanmış ve imal edilmiş hazneye denir. Bir kap birden fazla hazneden oluşabilir.

Basınçlı kap: İç basıncı **0,5 bardan büyük** kap ve ekipmana denir.

Basınçlı ekipman : Her türlü basınçlı kap ile bunlar ile bağlantılı boru donanımı, emniyet donanımları ve basınçlı aksesuarlar anlamına gelmektedir.

Emniyet aksesuarları : Basınçlı kabın emniyetle işletilmesini sağlamak için gerekli olan cihazlardır.



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Sanayide Yoğun Olarak Kullanılan Basınçlı Kaplar

Basınçlı kaplar sanayide yoğun şekilde kullanılmaktadır. En çok kullanılan basınçlı kapları,

- Kazanlar
- Kompresörler
- Buhar ve sıcak su kapları
- Basınçlı asit tankları

- Gaz tankları
- Sıvılaştırılmış Petrol Gazı tankları ve tüpleri
- Asetilen tankları ve tüpleri
- İçinde zehirli ve zararlı gazların bulunduğu kaplar
- ...



a) Kalorifer kazanı



b) Boyler kazanı



c) Kompresör ve Hava deposu



d) Dikişsiz tüpler



e) Hidrofor



f) Boru hatları



g) Lpg tankı



h) Lpg Tankı



i) Otoklav kazanı



j) Kriyojenik tank



k) Membranlı hidrofor



l) Hidrofor membranı

Şekil 1. Çeşitli Basıncılı Kap Tipleri



BASINÇLI KAPLARDAN KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Basınçlı Kaplarda Meydana Gelebilecek Tehlikeler

Basınçlı kapların içinde basınç olması sebebiyle her zaman **patlama riskini** düşünmek gereklidir. Bu sebeple **öncelikle patlamaması** için tedbir alınması gereklidir. Her şeye rağmen patlaması durumunda **kazaya, yaralamaya, ölüme ve zarara sebebiyet verilmemesi**, olayın en az zararla atlatılabilmesi için gerekli olan **tedbirlerin alınması zorunludur.**



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Basınçlı kabın patlaması durumunda, içindeki gazın çeşidine göre riskler de farklı olacaktır. Basınçlı kabın içindeki gazdan kaynaklanan risklere karşı gerekli olan tedbirler alınmalıdır.

Basınçlı kaplarda meydana gelebilecek tehlikeler:

- Kabın patlaması
- İçindeki gazın ortama yayılıp patlaması
- Yakıtın yandığı (Ocak) yerde oluşan gazların patlaması
- Zararlı ve zehirli gazların etkileri
- Zararlı sıvıların sıçraması
- Büyük yangın ve facialara sebep olması

...

Şeklinde sıralanabilir.



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

İMALAT: Basınçlı kaplarda öncelikle **kabın patlamaması için gerekli tedbirlerin alınması esastır.**

Bunun için basınçlı kabın imalatının yapılması esnasında, **kabın içindeki basınca ve gazın çeşidine dayanıklı** şekilde yapılması gereklidir. Kabın tasarımının ve imalatının yetkili teknik elemanlar tarafından, mevzuata, standartlara, fenne, tekniğe, güvenlik kurallarına uygun olarak yapılması gereklidir.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

İŞLETİLMESİ: Basınçlı kabın kullanılması ve işletilmesinin, bu konuda eğitimli yetkili teknik elemanlar tarafından, emniyet kurallarına uygun şekilde yapılması gereklidir.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

PERİYODİK KONTROLLER: Basınçlı kapların, normal çalışma şartlarında dahi, **zaman** içinde yıpranması, aşınması, korozyona uğraması ve en sonunda basınçlı kabın içindeki **basınca dayanamaz** duruma gelmesi söz konusudur.

Eskimiş yıpranmış dayanıksız duruma gelmiş olan basınçlı kap, kontrolü ve basınç deneyi yapılmadan kullanılmaya devam edilirse durumunda, bu basınçlı kabın normal çalışma şartlarında dahi bir gün patlaması söz konusudur.



BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

Basınçlı kabın yıpranma, aşınma ve mukavemetinin azalması sonucu beklenmedik bir zamanda patlayarak kazalara sebebiyet verilmemesi için, belli periyotlarda **(Senede bir)** kontrollerinin yapılması, çalışma basıncının belli bir katında **(1,5 katında)** **basınç testine** tabi tutulması **gereklidir**.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

Basınç testi esnasında basınçlı kap patlamadı
ise, bu deneyi yapan yetkili teknik eleman tarafından normal çalışma basıncında en az bir sene daha patlamaz kanaatine varılarak bu kabın kullanılmasında sakınca olmadığına dair teknik rapor düzenlenir.

Basınçlı kabın basınç deneyinin yapılması esnasında **patlaması ihtimali** mevcuttur. Bu sebeple basınç testinin eğer mümkün ise **hidrostatik şekilde yapılması en uygun olanıdır.**



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

Basınçlı kapların üzerinde gerekli emniyet donanımının bulunması gereklidir. Basınçlı kabın üzerinde bulunması gerekli emniyet donanımları, kabın içindeki **gazın basıncını, sıcaklığını, seviyesini gösteren** ve gerekli durumlarda **otomatik olarak olumsuzlukları gideren** donanımlardır.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle yapılmış olan **otomatik kontrol ve ayar sistemleri basınçlı kaplardaki riskleri büyük oranda azaltan sistemlerdir.** Basınçlı kaplarda teknolojik imkanlar kullanılarak gerekli emniyet donanımlarının konması ve kullanılması şarttır.





BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Genel Olarak Alınması Gerekli Tedbirler

Basınçlı kabın içinde bulunan gaz, **ortama yayıldığında tehlikeli olması söz konusu olan bir gaz ise**, buna karşı da ayrıca (basınçlı kabın bulunduğu binada, bu binanın elektrik tesisatında vb.) tedbir alınması gereklidir.





BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri

Kompresörler sanayide en çok kullanılan basınçlı kaplardır. Bunların patlaması sonucu meydana gelen kazalar çok sık rastlanmamasına rağmen olabilen kazalardandır. Bu sebeple kompresörlerin kullanılmasında gerekli olan tedbirlerin alınması şarttır.





BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kompresörle ilgili olarak genel manada aşağıdaki tedbirler alınmalıdır:

- ✓ Patlamalara karşı dayanıklı **ayrı bir bölmede** olacak
- ✓ Seyyar kompresörler çalışanlardan **en az 10 m.** uzakta olacak
- ✓ Üzerinde **etiketi bulunacak**, Etikette, imalatçı firma, imal tarihi, azami çalışma basıncı ve gazın cinsi belirtilecek
- ✓ Yılda en az bir kere kontrol ve **test edilecek**
- ✓ İstenen basınca ulaşıncaya **motor otomatik** olarak **duracak**
- ✓ **Emniyet** supabı ve manometresi olacak
- ✓ Tankın altındaki **su boşaltma musluğundan her gün biriken su** boşaltılacak
- ✓ Tehlike anında kompresörü **uzaktan durdurma tertibatı** olacak
- ✓ Kompresörün içinde bulunan **gaz hava değil de başka bir gaz ise bu gazın özelliklerine göre**, muhtemel tehlikelerine karşı **tedbirler alınacaktır.**

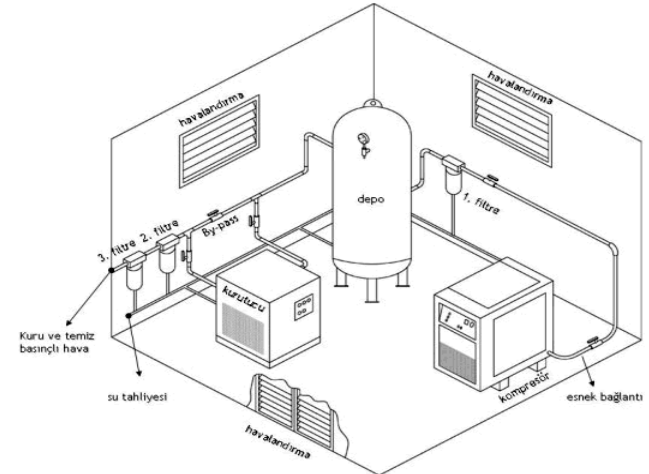


KOMPRESÖR KONTROL LİSTESİ



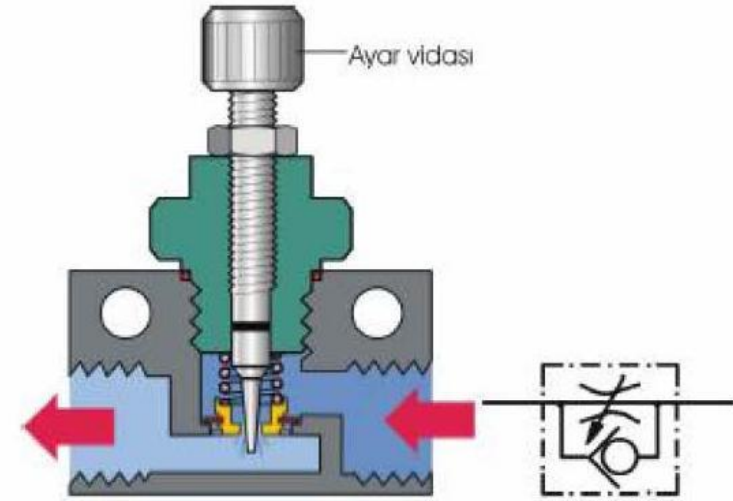


- Kompresör titreşimlerin boru bağlantılarına zarar vermeyecek şekilde tasarlanmış mı?
- Kompresör dairesi temiz ve havalandırması iyi mi?
- **Kompresör yağı** temiz ve uygun seviyede mi ?
- Kompresör üzerinde yağ kaçaqları var mı?





- Kompresör motoru ayarlanan basınçlarda boşa geçiyor veya duruyor mu?
- Kompresör ile çek valf arasındaki boru hattında bulunan basınçlı havayı elektrik motor durduğunda tahliye eden sistem var mı?





HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

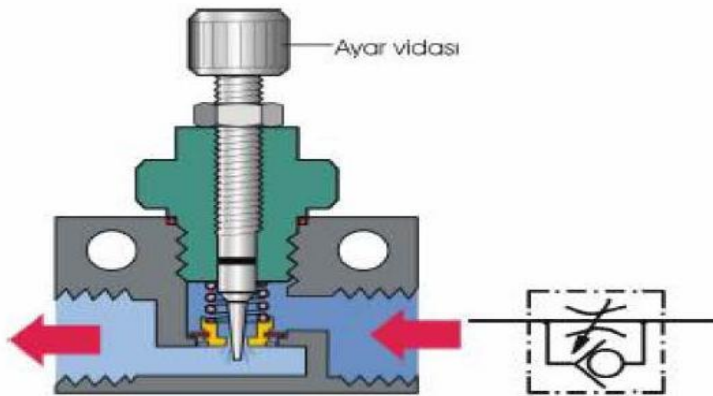
- **Kaynak dikişleri tekniğe** uygun mu?
- Tank üzerinde bir noktada ikiden fazla kesişen kaynak dikişi var mı?
- **Tank üzerinde yama kaynağı var mı?**
- Tank yüzeylerinde eziklik, çarpıklık ve eğri kaynak dikişi var mı?
- Tank malzemesinde çapak, katmer, tufal (oksit tabakası) gibi malzeme kusurları var mı?
- Tank sac kalınlığı herhangi bir yerde **3.2 mm'den** az mı?





HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

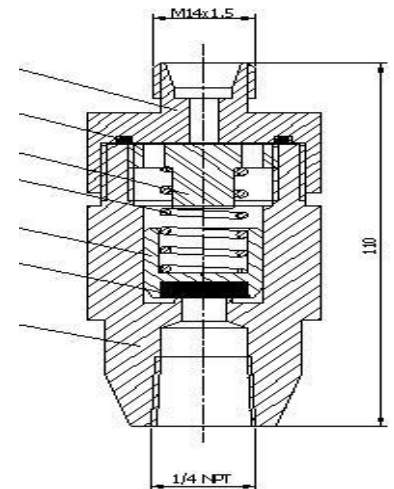
- Tank üzerinde kontrol ve temizlik delikleri var mı?
- **Kompresör ile tank arasında çek valf** var mı?
- Çekvalf çalışıyor mu?
- Separatör var ve çalışıyor mu?
- Hava tankı üzerinde **manometre var** ve doğru gösteriyor mu?





HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

- Manometre kolayca okunabilecek büyüklükte mi?
- Emniyet ventili kolay açılıyor mu?
- Emniyet ventili ayar bozulmasına karşı önlem alınmış mı?
- Hava tankı üzerinde emniyet ventili var ve çalışıyor mu?
- Emniyet ventilinde elle kumanda edilen kaldırma düzeneği var mı?





HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

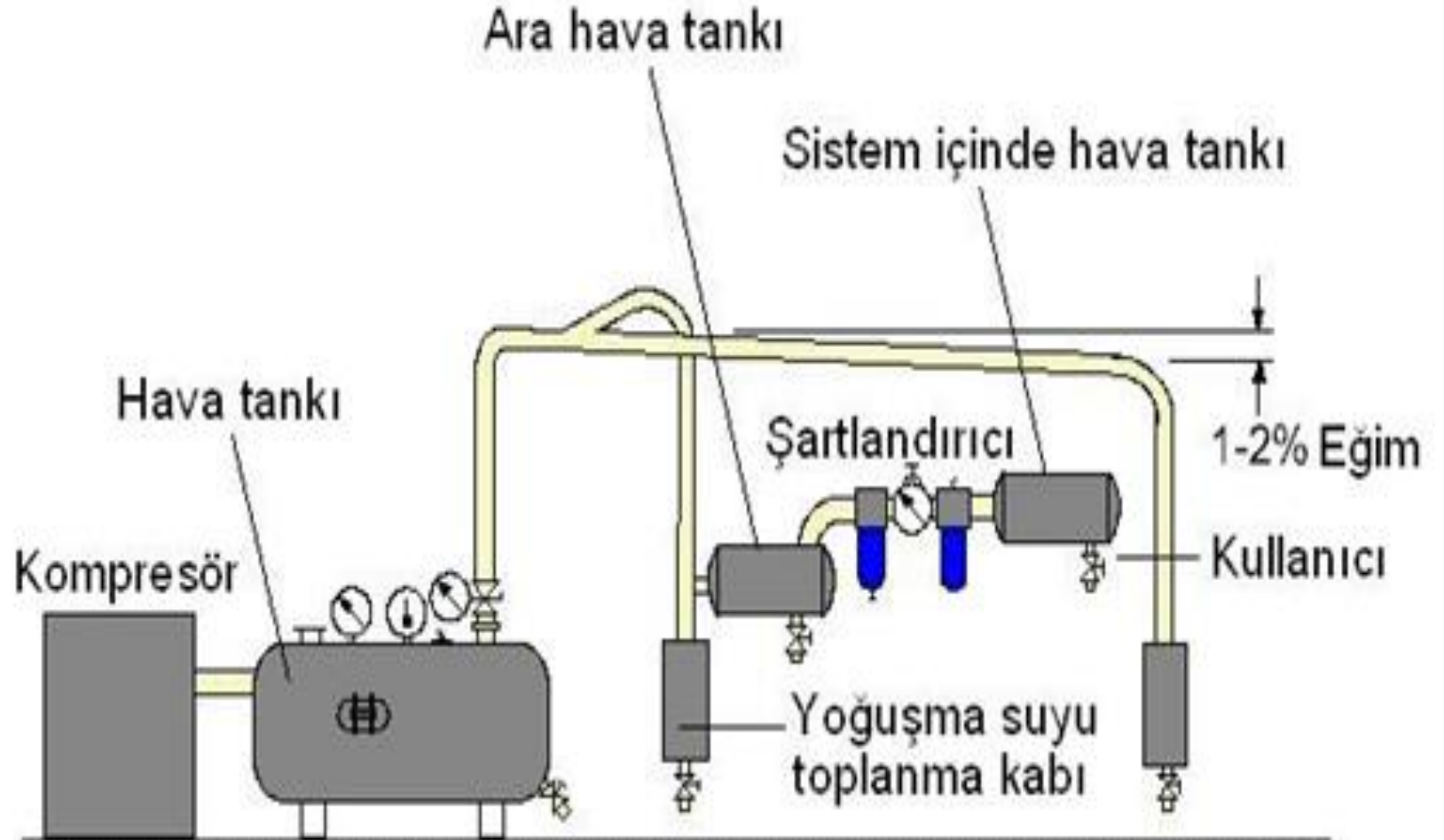
- Boru tesisatının akış istikametinde doğru eğilimli mi?
- Su ve yağ gibi pislikler **tutucular** aracılığı ile tutuluyor mu?
- Hava tankı üzerinde bir adet **basınç otomatığı** var mı?
- Basınç otomatığı çalışıyor mu?
- En alt sevide **blöf musluğu** var mı?





HAVA TANKI VE BASINÇLI HAVA TESİSATI KONTROLÜ

- Kompresörün tehlike anında uzak bir yerde durdurulmasını sağlayacak elektrik tesisatı var mı?
- Basınçlı hava boru tesisatı duvar ve tavan bağlantıları sağlam mı?
- Basınçlı hava tesisatında kaçak var mı?
- bağlı ise her kompresörden gelen çıkış borusu üzerinde çek valf var mı?
- Kompresör çıkış boruları çevresinde yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı maddeler var mı?





BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kazanlar

Kazanlar yüzyıllardan beri kullanılan cihazlardır. Özellikle kazanlarda elde edilen buhar, sanayide çeşitli yerlerde (ısı enerjisi, ısıtma, kurutma, pişirme vs.) kullanılmaktadır.

Sanayide en çok kullanılan Kazanları genel olarak;

- Sıcak su kazanları
- Buhar kazanları

1- Düşük basınçlı buhar kazanları

2- Orta basınçlı buhar kazanları

3- Yüksek basınçlı buhar kazanları

- Kızgın su kazanları
- Kızgın yağ kazanları

Şeklinde tasnif etmek mümkündür.



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kazan Patlaması Sebepleri

Kazanlarda meydana gelebilecek tehlikelerden birincisi **kazan patlamasıdır**. Genel manada bir kazanın patlamasının sebeplerini;

- Kazanın ve tesisin uygun yapılmamış olması,
- Gerekli emniyet donanımının olmaması,
- Kullanıcı hataları,
- Zamanında bakım ve kontrolünün yapılmamış olması,

Şeklinde sıralamak mümkündür.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kazan Patlaması Sebepleri

Kazan patlaması şeklindeki kazalara sebebiyet verilmemesi için öncelikle kazanların yetkili teknik elemanlar tarafından mevzuata, standartlara, tekniğe ve emniyet kurallarına uygun olarak imal edilmesi, tesis edilmesi gereklidir.

Kazanın üzerine konacak olan etikette;

- ✓ İmalatçı firmanın adı,
- ✓ Kazanın numarası,
- ✓ İmal edildiği tarih,
- ✓ En yüksek çalışma basıncı

Belirtilmelidir.



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kazan Patlaması Sebepleri

Kazanların üzerinde fennin ve tekniğin gereği olan emniyet donanımları olmalıdır.

Kazanlar, gerekli **emniyet tedbirleri alınmış** olan kazan dairelerine yerleştirilmelidir.

Kazanlar ehil kişiler tarafından işletilmelidir.

Kazanların **Periyodik kontrolleri** zamanında yapılmalıdır.





BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Sıcak Su Kazanları ve Bu Kazanlarda Bulunması Gereken Emniyet Donanımı

Sıcak Su kazanları, tamamen su ile dolu olan ve taşma havuzu ile açık havaya açılan, sıcak su elde etmede kullanılan kazanlardır.

Normal şartlarda, bu kazanların içinde sıcak su olması ve patlaması durumunda da dışarıya su sızması ve fışkırması söz konusu olmadığından çok büyük risk taşımayan cihazlar olarak düşünülmeyebilir.

Fakat; Kazanın **bakımsız olmasından** ve özellikle taşma havuzuna giden bağlantısının kapanarak **kazanın açık havaya kapalı hale gelmesi** ve **buhar kazanına dönüşmesi** sonucunda **patlaması durumunda büyük tehlikelere sebep** olabilmektedir.



BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Sıcak Su Kazanları ve Bu Kazanlarda Bulunması Gereken Emniyet Donanımı

Yakma sisteminde meydana gelen (CO) karbonmonoksit şeklindeki patlayıcı gazların yanma odasında patlaması sonucu büyük kazaların olduğu bilinmektedir.

Bu sebeple, sıcak su kazanlarında da, gerekli emniyet tedbirlerinin alınması ve bakım ve kontrolünün düzenli yapılması, ehil kişiler tarafından işletilmesi gereklidir.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Sıcak su kazanlarında bulunması gerekli emniyet donanımı:

- **Termometre** : Kazanın içindeki suyun sıcaklığını gösterir.
- **Hidrometre** : Kazanın üzerinde bulunan su sütünü cinsinden basıncı gösterir.
- **Gidiş ve dönüş Emniyet boruları**: Taşma havuzunda su olup olmadığını gösterir.
- **Patlama kapağı**: Yanma odasında meydana gelebilecek ani basıncı tahliye eder.
- **Gözleme deliği**: Yanma odasındaki alevi ve yanmayı kontrol etmek için kullanılır.
- **İmpisat deposu (Taşma Havuzu)**: Kazandaki su azaldığında kazanı otomatik olarak besleyen, daha çok binaların üst kısımlarına yerleştirilen, açık havaya açılan depodur.
- **Termostat**; Kazandaki su belli bir sıcaklığa ulaştığında, yanmayı ve ısıtmayı durduran bir cihazdır,



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Buhar Kazanlarında Emniyet Donanımı

- **Kazan besleme (Su tağdiye) cihazı:** Kazan içindeki suyu otomatik olarak ayarlar.
- **Su seviye göstergeleri:** Kazan içindeki suyun seviyesini gösterir.
- **Emniyet supapları:** Kazan içinde aşırı basınç oluştuğunda buharı tahliye eder.
- **Manometre:** Kazan içindeki buharın basıncını gösterir.
- **Presostat:** Kazan içindeki buharın basıncını sabit tutmaya yarayan cihazdır.
- **Emniyet düdüğü:** Kazanın çalışmasında herhangi bir anormallik (içinde normal olmayan aşırı basınç oluştuğunda veya su seviyesi düştüğünde veya yükseldiğinde vs.) olduğunda görevlileri ikaz etmeye yarayan düdük.



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Buhar Kazanlarında Ölçü Aletleri

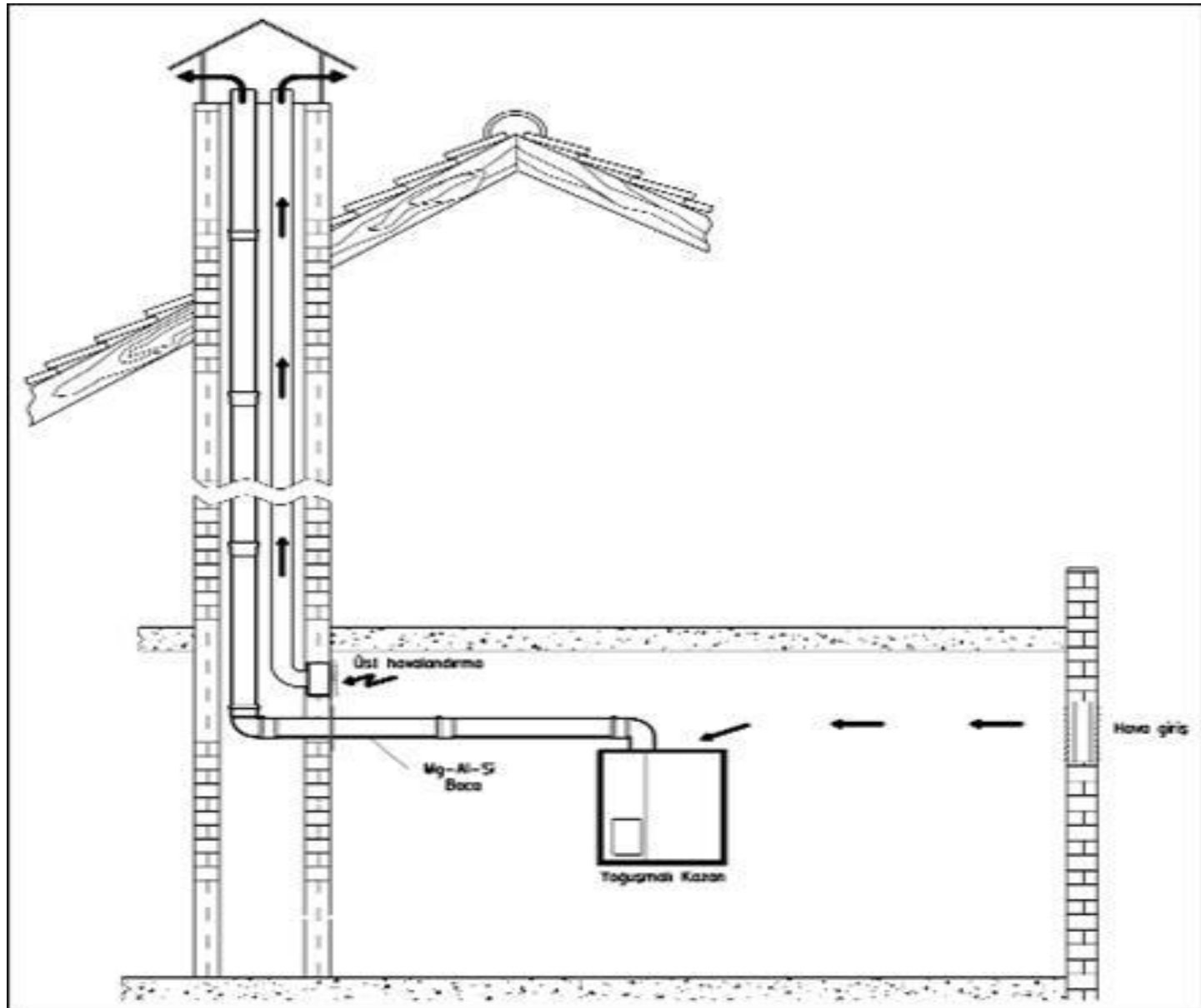
Özellikle elektronik teknolojinin gelişmesi sonucunda Buhar kazanlarında (Aşağıda belirtilen) çeşitli göstergeler, ölçü aletleri, otomatik kontrol sistemleri, otomatik kilitleme ve koruma donanımı, alarm elemanları yerleştirilmektedir.

GÖSTERGELER:

- | | |
|--|--------------------|
| •Dom buhar | basıncı göstergesi |
| •Besleme suyu | “ “ |
| •Ocak hava emiş | “ “ |
| •Kazan hava vantilatörü | “ “ |
| •Baca giriş gaz | “ “ |
| •Buhar akış miktarı göstergesi ve kaydedicisi | |
| •Kazana verilen hava miktarı göstergesi | |
| •Buhar çıkış sıcaklığı (Kızgın buhar üreten kazanlarda) termometresi | |







SİSTEM KAPALI

KAZAN 1
DEVRE DISI

KAZAN 2
DEVRE DIS









BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Ölçü Aletleri

- Hava ısıtıcısı olanlarda, ısıtıcı çıkış hava ve gaz sıcaklığı göstergesi
- Ara ısıtıcısı olan kazanlarda, ara ısıtıcı buhar giriş çıkış sıcaklığı ve basıncı göstergesi
- Besleme suyu giriş sıcaklığını ölçen termometre
- Toz kömür öğütücülerin, toz kömür ve hava karışımı sıcaklık termometresi





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Basınç Göstergeleri

Basınç göstergeleri, dikkatli kullanılmalı ve doğrulukları sık sık muayene edilmelidir. Bu muayene, ağırlıklı kontrol gerecinde veya **duyarlı bir manometre** ile yapılmalıdır. Gösterge camları sürekli olarak temiz tutulmalı ve basınç göstergelerinin çevresi iyi aydınlatılmış olmalıdır. Gösterge camı gevşek olmamalı ve kırıldığı takdirde yenilenmelidir.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Basınç Göstergeleri

Don yapan bölgelerde buhar kazanı devre dışı edildiğinde **basınç göstergelerindeki su boşaltılmalıdır.** Kazan domu ana buhar basınç göstergesinin arızasız durumda olması sağlanmalıdır. Kazandaki bütün basınç göstergeleri en az yılda bir kez sökülerek kalibre edilmelidirler. Göstergeler yağmur, kar vb. dış etkenlerden korunmuş olmalıdır.





BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Sıcaklık Göstergeleri

Sıcaklık göstergelerinin doğrulukları **yılda en az bir kez** kontrol edilmelidir. Sıcaklık göstergelerinin takıldığı kısımlar, iyi aydınlatılmalı ve dış etkenlerden korunmuş olmalıdır.





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Otomotik Kontrol Sistemleri

- Yanma kontrolü (Kazandaki basıncın sabit tutulması gereken yerlerde uygulanır)
- Besleme suyu kontrolü (Kazan dom su seviyesini sabit tutar)
- Sıcaklık kontrolü (Buhar çıkış sıcaklığını sabit tutar)

Not: Kazan ilk ateşlendiğinde kontrol sistemleri elle kumanda edilmeli, kararlı bir rejime geçtikten sonra otomatik kontrole alınmalıdır



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Otomotik Kontrol Sistemleri

Bu kontrol sistemleri elemanlarının, kazanı ilk ateşlemeden önce bütün deney ve ayarları yapılmış olmalıdır. Sistemde bulunan kontrol valflerine, **bir bay-pas vanası eklenerek kontrol sistemleri arızalandığında el ile çalışma sağlanabilmelidir.**

Kazan ilk ateşlendiğinde bütün kontrol sistemleri el kumandasıyla çalışmalı; ancak kazan basınç tutup devreye girdikten ve kararlı bir rejime geçtikten sonra otomatikte alınmalıdır. Kontrol sistemleri ve elemanları **yılda en az bir kez ayar ve fonksiyon muayenesinden geçirilmelidir.**



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Otomatik Kilitleme ve Koruma Donanımı

- Brülör alevi söndüğünde yakıtı kesen **fotoelektrik gözleyici**
- Aşırı buhar basıncında yakıtı kesen **basınç şalteri (presostat)**
- Dom suyu seviyesi aşırı düştüğünde **yakıtı kesen su seviye aygıtı**
- Yakıt pompası çıkış basıncı düştüğünde **yakıtı kesen basınç şalteri**
- (Yakıt ön ısıtıcılı kazanlarda) Yakıt sıcaklığının düşmesi halinde **yakıtı kesen sıcaklık şalteri**
- Kazan yakma havasının kesilmesi halinde yakıtı kesen **basınç şalteri**
- (Gaz yakan kazanlarda) Gaz basıncının düşmesi halinde yakıtı kesen **basınç şalteri**



BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Buhar Kazanlarında Alarm Elemanları

- Alçak ve yüksek dom su seviyesi alarmı
- Alev sönme alarmı •Hava toz karışımındaki yüksek sıcaklık alarmı





BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kazan Dairesinde Alınması Gereken Tedbirler

- Yangın ve patlamalara karşı dayanıklı olmalı
- Kazanın üstünde rahat çalışılabilecek seviyede tavan yüksekliği olmalı
- Kazan dairesi yeterli şekilde havalandırılmalı
- Kazan içine ve baca kanallarına girilebilmesi için uygun **kapı ve kapaklar olmalı**
- Zemin düz olmalı ve zemindeki bütün kanalların üzeri kapalı (Örtülü) olmalı
- Yakıt tankları ve depoları yangına sebep olmayacak şekilde yerleştirilmeli ve gerekli tedbirler alınmalı,
- Parlayıcı ve patlayıcı gaz bulunma ihtimali bulunan yerlerdeki Elektrik tesisatı yangına ve patlamaya sebep olmayacak şekilde olmalı.



BASINÇLI KAPLARDA KAZAN VE KOMPRESÖRLERDE GÜVENLİK

Kazanların İşletilmesinde Alınması Gerekli Tedbirler

- Kazan dairesine sorumlu ve yetkili olmayanlar girmemeli
- Kazan yakılmadan önce kazancı tarafından tüm vanalar, klepeler, kapaklar, emniyet supapları, yakıt ve su miktarı kontrol edilmeli
- İlk ateşlemede sıcaklık **yavaş yavaş yükseltilmeli**
- Sıvı ve gaz yakan kazanlarda, kazan ateşlenmeden önce, ocağın içinde, beklerin yanında, kazanın etrafında yakıt olmamalı
- Her vardiya değişiminde emniyet supabı kontrol edilmeli
- Kazan, ehil kişiler tarafından işletilmeli
- Periyodik kontrol ve testleri yapılmalı
- Basınç altında bakım onarım yapılmamalı



BASINÇLI KAPLARDAKİ KAZAN VE KOMPRESORLERDE GÜVENLİK

Kazanların Bakım Esnasında Alınması Gerekli Tedbirler

- Bakım onarım esnasında ikaz levhaları asılmalı
- Kazana giren işçiyi gözetleyecek ve gerektiğinde yardım edecek bir eleman bulundurulmalı
- Bakım öncesi stop valfleri ve bütün vanalar kapatılmalı
- Kazanda bir arıza sebebiyle tehlike belirmesi durumunda
- Basınç derhal düşürülmeli
- Hava verilmesi durdurulmalı
- Baca damperleri ve ön kapaklar kapatılmalı
- Kömürlü kazanlarda kömür çekilmeli
- Paralel çalışan kazanların bağlantıları kesilmeli
- Bu işlemlerden sonra kazan devreden çıkarılmalı

K.5. İçerdiği Gazın Cinsine Göre Tüplerin Renkleri

OKSİJEN



MEDİKAL OKSİJEN



AZOT



ARGON



HB SERİSİ KARIŞIM



KARBONDİOKSİT



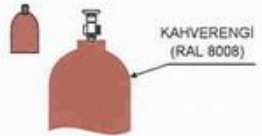
PROTOKSİT D'AZOT



HİDROJEN



HELYUM



ETİLEN OKSİT+CO2



KURU HAVA



ASETİLEN



GAZ CİNSİ (TÜP RENKLERİ)	TÜRKİYE YOĞUN OLARAK KULLANILAN RENK	TS EN 1089-3 STANDART
OKSİJEN	RAL 5002 mavi	BEYAZ RAL 9010
ASETİLEN	SARI RAL 1018	RAL 3009 kestane
ARGON	AÇIK MAVİ RAL 5012	RAL 6001 koyu yeşil
AZOT	YEŞİL RAL 6029	RAL 9005 siyah
KARBONDİOKSİT	gri	RAL 7037 Gri
HİDROJEN	kırmızı	RAL 3000 kırmızı
HELYUM	KAHVERENGİ RAL 8008	RAL 8008 kahverengi
HAVA		RAL 6018 yeşil
AZOT PRODOKSİT		RAL 5010 mavi
METAN		RAL 3000 kırmızı
KLOR		RAL 1018 sarı
Ar/CO ₂	GRİ RAL 5012	RAL 6018 yeşil
	AÇIK MAVİ RAL 5012	
N ₂ /CO ₂		RAL 6018 yeşil
CO ₂ /O ₂		RAL 6018 yeşil
CO ₂ /O ₂		



İŞ EKİPMANLARININ KULLANIMINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI YÖNETMELİĞİ / 25 Nisan 2013

2. Periyodik kontrole tabi iş ekipmanları

2.1. Basınçlı kap ve tesisatlar

2.1.1. **Basınçlı kaplarda temel prensip olarak hidrostatik test yapılması esastır.** Bu testler, standartlarda aksi belirtilmediği sürece **işletme basıncının 1,5 katı ile ve 1 yılı aşmayan sürelerle yapılır.**

Ancak iş ekipmanının özelliği ve işletmeden kaynaklanan zorunlu şartlar gereğince hidrostatik test yapma imkânı olmayan basınçlı kaplarda hidrostatik test yerine standartlarda belirtilen tahribatsız muayene yöntemleri de uygulanabilir. Bu durumda, düzenlenecek periyodik kontrol raporlarında bu husus gerekçesi ile birlikte belirtilir.

EKİPMAN ADI	KONTROL PERİYODU (Azami Süre)(İlgili standardın ön-gördüğü süreler saklı kalmak koşulu ile)	PERİYODİK KONTROL KRİTERLERİ (İlgili standartlar aşağıda belirtilmiştir.）**
Buhar kazanları	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl	TS 2025 ve TS EN 13445-5 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Kalorifer kazanları	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl	TS EN 12952-6 standardında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Taşıyabilir gaz tüpleri (Dikişli, dikişsiz)	Standartlarda süre belirtilmemişse 3Yıl	TS EN 1802, TS EN 1803, TS EN 1968, TS EN 13322, TS EN 14876, TS EN ISO 9809 ve TS EN ISO 16148 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Taşıyabilir asetilen tüpleri	TS EN 12863 standardında belirtilen sürelerde	TS EN 12863 standardında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Manifoldlu asetilen tüp demetleri	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl	TS EN 12755 ve TS EN 13720 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Manifoldlu tüp demetleri	Standartlarda süre belirtilmemişse 1 Yıl	TS EN 13385 ve TS EN 13769 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.

Sıvılaştırılmış gaz tankları (LPG, ve benzeri) (yerüstü) (1)	10 Yıl	TS 55, TS 1445, TS 1446, TS EN 12817 ve TS EN 12819 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Sıvılaştırılmış gaz tankları (LPG, ve benzeri) (yer altı) (1)	10 Yıl	TS EN12817, TS EN 12819 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Kullanımdaki LPG tüpleri	Standartlarda belirtilmemişse 1 Yıl	TS EN 1440:2008+A1:2012, TS EN 14767, TS EN 14795, TS EN 14914 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Basınçlı hava tankları (2), (3)	Standartlarda belirtilmemişse 1 Yıl	TS 1203 EN 286-1, TS EN 1012-1:2010, TS EN 13445-5 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Kriyojenik tanklar	TS EN:13458 – 3 standardında belirtilen sürelerde.	TS EN 1251-3, TS EN:13458 – 3, TS EN 13530-3 ve TS EN 14197-3, standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.
Tehlikeli sıvıların (4) bulunduğu tank ve depolar	10 Yıl (5)	API 620, API 650, API 653, API 2610 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılır.

((1) **LPG tanklarında bulunan emniyet valfleri ise 5 yılda bir kontrol ve teste tabi tutulur.**

(2) Seyyar veya sabit kompresör hava tankları ile basınçlı hava ihtiva eden her türlü kap ve bunların sabit donanımı.

(3) **Kademeli sıkıştırma yapan kompresörlerin her kademesinde hidrostatik basınç deneyi, basınçlı hava tankları ile bunların sabit donanımlarının, o kademedede müsaade edilen en yüksek basıncının 1,5 katı ile yapılır.**

(4) **Tehlikeli sıvılar: aşındırıcı veya sağlığa zararlı sıvılardır.**

(5) **Tahribatsız muayene yöntemleri kullanılır.**

(*) **Periyodik kontrol süreleri API 510 standardı esas alınarak belirlenen basınçlı ekipmanlarda; basınçlı ekipmandaki içerik (basınç ve benzeri) kayıpları ile korozyon gibi nedenlerle meydana gelen bozulmalar dikkate alınarak yapılan risk değerlendirmesi ve yönetimi çerçevesinde belirlenen periyodik kontrol süreleri, ekipmanın kalan ömrünün yarısını ve her halükarda 5 yılı aşmaması gerekir.**

(**) Periyodik kontrol kriteri için referans olarak tabloda belirtilen standartlar örnek olarak verilmiş olup burada belirtilmeyen ya da Yönetmeliğin yayımı tarihinden sonra yayımlanan konuyla ilgili standartların da dikkate alınması gerekir.



Kaynaklar

- ✓ İşçi Sağlığı ve iş güvenliği Tüzüğü
- ✓ 10 kasım 2000 tarih ve 24226 sayılı Resmi gazetede Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yayımlanan **“Basınçlı Kaplar ve Bu Kapların Muayene Yöntemlerinin Ortak Hükümlerine Dair Yönetmelik”**
- ✓ TS 2025 Buhar Kazanları İşletme, muayene ve Bakım Genel Kuralları
- ✓ TS 2754 Kalorifer Kazanları İşletme, Muayene, Bakım ve Tasarımı Kuralları
- ✓ TS EN 1803 Taşınabilir Gaz tüpleri- Dikişli C çeliği - tüpleri



SINAV SORULARI-1

Çok hızlı bir gaz genişlemesiyle ve genellikle ısı açığa çıkmasıyla meydana gelen bir kimyasal reaksiyon veya değişim ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

A) Hızlı yanma

B) Yanma

C) Patlama

D) Endotermik reaksiyon



SINAV SORULARI-1

Çok hızlı bir gaz genişlemesiyle ve genellikle ısı açığa çıkmasıyla meydana gelen bir kimyasal reaksiyon veya değişim ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

A) Hızlı yanma

B) Yanma

C) Patlama

D) Endotermik reaksiyon



SINAV SORULARI-2

Basınçlı tüplerin periyodik kontrol süresi ne kadardır?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

A) Üç ay

B) Altı ay

C) Bir yıl

D) Beş yıl



SINAV SORULARI-2

Basınçlı tüplerin periyodik kontrol süresi ne kadardır?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

A) Üç ay

B) Altı ay

C) Bir yıl

D) Beş yıl



SINAV SORULARI-3

Patlamaların önlenmesi ve bunlardan korunmayı sağlamak amacıyla işveren, aşağıdaki temel ilkelerden hangisine birinci önceliği vermelidir?

(Aralık 2010 C Sınıfı)

- A) Patlayıcı ortam oluşmasını önlemek
- B) Patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek
- C) Patlamanın zararlı etkilerini azaltacak önlemleri almak
- D) Patlamanın yayılmasını önleyecek tedbirler almak



SINAV SORULARI-3

Patlamaların önlenmesi ve bunlardan korunmayı sağlamak amacıyla işveren, aşağıdaki temel ilkelerden hangisine birinci önceliği vermelidir?

(Aralık 2010 C Sınıfı)

- A) Patlayıcı ortam oluşmasını önlemek
- B) Patlayıcı ortamın tutuşmasını önlemek
- C) Patlamanın zararlı etkilerini azaltacak önlemleri almak
- D) Patlamanın yayılmasını önleyecek tedbirler almak



SINAV SORULARI-4

Aşağıdakilerden hangisi kompresör basınçlı hava tanklarında bulunması gerekli güvenlik cihazlarından biri değildir?

(Aralık 2010 C Sınıfı)

- A) Manometre
- B) Seviye göstergesi
- C) Su tahliye sistemi
- D) Uzaktan durdurma sistemi



SINAV SORULARI-4

Aşağıdakilerden hangisi kompresör basınçlı hava tanklarında bulunması gerekli güvenlik cihazlarından biri değildir?

(Aralık 2010 C Sınıfı)

A) Manometre

B) Seviye göstergesi

C) Su tahliye sistemi

D) Uzaktan durdurma sistemi



SINAV SORULARI-5

Basınçlı kabın veya tanıtım plakasının üstünde aşağıdaki bilgilerden hangisinin bulunması gerekli değildir?

(Aralık 2010 C Sınıfı)

- A) Bar cinsinden azami çalışma basıncı
- B) Azami çalışma sıcaklığı (C° olarak)
- C) Kabın kapasitesi (Litre olarak)
- D) Kabın imalat malzemesi



SINAV SORULARI-5

Basınçlı kabın veya tanıtım plakasının üstünde aşağıdaki bilgilerden hangisinin bulunması gerekli değildir?

(Aralık 2010 C Sınıfı)

- A) Bar cinsinden azami çalışma basıncı
- B) Azami çalışma sıcaklığı (C° olarak)
- C) Kabın kapasitesi (Litre olarak)
- D) Kabın imalat malzemesi



SINAV SORULARI-6

Aşağıdakilerden hangisi kullanımda olan basınçlı kapların et kalınlığını ölçmek için kullanılabilecek ve uygulanabilirliği en kolay yöntemdir?

(Aralık 2011 C Sınıfı)

- A) Hidrolik test
- B) Ultrasonik test
- C) Radyografi testi
- D) Manyetik partikül testi



SINAV SORULARI-6

Aşağıdakilerden hangisi kullanımda olan basınçlı kapların et kalınlığını ölçmek için kullanılabilecek ve uygulanabilirliği en kolay yöntemdir?

(Aralık 2011 C Sınıfı)

A) Hidrolik test

B) Ultrasonik test

C) Radyografi testi

D) Manyetik partikül testi



SINAV SORULARI-6

Aşağıdakilerden hangisi basınçlı kap çeşitlerinden değildir?

(Aralık 2011 C Sınıfı)

- A) Pnömatik akışkan devreleri
- B) Soğutma üniteleri
- C) Sıvı yakıt tankı
- D) Otoklavlar



SINAV SORULARI-6

Aşağıdakilerden hangisi basınçlı kap çeşitlerinden değildir?

(Aralık 2011 C Sınıfı)

A) Pnömatik akışkan devreleri

B) Soğutma üniteleri

C) Sıvı yakıt tankı

D) Otoklavlar



SINAV SORULARI-7

I- Klepeler

II- Kapaklar

III- Emniyet supapları

Kazanlar yakılmadan önce, kazancı tarafından kontrol edilmesi gereken ekipmanlar arasında yukarıdakilerden hangisi/hangileri bulunmaktadır?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

A) Yalnız II

B) I, II ve III

C) I ve III

D) Yalnız III



SINAV SORULARI-7

I- Klepeler

II- Kapaklar

III- Emniyet supapları

Kazanlar yakılmadan önce, kazancı tarafından kontrol edilmesi gereken ekipmanlar arasında yukarıdakilerden hangisi/hangileri bulunmaktadır?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

A) Yalnız II

B) I, II ve III

C) I ve III

D) Yalnız III



SINAV SORULARI-8

Oksijen tüpünün rengi nedir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Sarı B) Mavi C) Yeşil D) Kırmızı



SINAV SORULARI-8

Oksijen tüpünün rengi nedir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Sarı **B) Mavi** C) Yeşil D) Kırmızı



SINAV SORULARI-9

Azot tüpünün rengi nedir?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

A) Sarı

B) Mavi

C) Yeşil

D) Kırmızı



SINAV SORULARI-9

Azot tüpünün rengi nedir?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

A) Sarı

B) Mavi

C) Yeşil

D) Kırmızı



SINAV SORULARI-9

Basıncılı kapların hidrolik basınç deneyleri periyodik olarak en az ne kadar zamanda bir tekrarlanmalıdır?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Yılda bir B) 2 yılda bir C) 6 ayda bir D) 4 ayda bir



SINAV SORULARI-9

Basıncılı kapların hidrolik basınç deneyleri periyodik olarak en az ne kadar zamanda bir tekrarlanmalıdır?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Yılda bir B) 2 yılda bir C) 6 ayda bir D) 4 ayda bir



SINAV SORULARI-10

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne göre, basınçlı kapların görünür yerlerine imalatçı firma tarafından konulacak yazılı plakada aşağıdaki bilgilerden hangisi bulunmayabilir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Kap ömrü
- B) Kontrol tarihi
- C) Kap hacmi (litre)
- D) İşletme basıncı (kilogram/santimetrekare)



SINAV SORULARI-10

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'ne göre, basınçlı kapların görünür yerlerine imalatçı firma tarafından konulacak yazılı plakada aşağıdaki bilgilerden hangisi bulunmayabilir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Kap ömrü
- B) Kontrol tarihi
- C) Kap hacmi (litre)
- D) İşletme basıncı (kilogram/santimetrekare)



SINAV SORULARI-11

Aşağıdaki birimlerden hangisi basınç birimidir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Metre/sn² B) Newton/cm² C) Newton/cm D) Metre/sn



SINAV SORULARI-11

Aşağıdaki birimlerden hangisi basınç birimidir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Metre/sn² **B) Newton/cm²** C) Newton/cm D) Metre/sn



SINAV SORULARI-12

Kaynak işlerinde kullanılan tüplerin renk kodlaması aşağıdakilerden hangisinde yanlış olarak verilmiştir?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

- A) Asetilen tüpleri = Sarı
- B) Diğer gazlara ait tüpler =Yeşil
- C) Helyum tüpleri = Kahverengi
- D) Yanıcı gaz tüpleri = Kırmızı



SINAV SORULARI-12

Kaynak işlerinde kullanılan tüplerin renk kodlaması aşağıdakilerden hangisinde yanlış olarak verilmiştir?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) Asetilen tüpleri = Sarı

B) Diğer gazlara ait tüpler =Yeşil

C) Helyum tüpleri = Kahverengi

D) Yanıcı gaz tüpleri = Kırmızı



SINAV SORULARI-13

Gaz tüplerinin depolanmasında aşağıdakilerden hangisi diğer tüplerden ayrı tutulmalıdır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) Asetilen

B) Propan

C) Argon

D) Oksijen



SINAV SORULARI-13

Gaz tüplerinin depolanmasında aşağıdakilerden hangisi diğer tüplerden ayrı tutulmalıdır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) Asetilen

B) Propan

C) Argon

D) Oksijen



SINAV SORULARI-14

Bir kazanda kazanın en yüksek çalışma basıncını gösteren taksimatlı manometrenin işaretleri kazan boyunun kaç katı uzaklıktan rahatça okunabilmelidir?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) 2,5

B) 2

C) 1,5

D) 1



SINAV SORULARI-14

Bir kazanda kazanın en yüksek çalışma basıncını gösteren taksimatlı manometrenin işaretleri kazan boyunun kaç katı uzaklıktan rahatça okunabilmelidir?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) 2,5

B) 2

C) 1,5

D) 1



SINAV SORULARI-15

İşyerlerinde kullanılan kazanlarda, en yüksek çalışma basıncının kaç katını gösterecek şekilde

taksimatlı manometre olmalıdır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) Bir buçuk

B) İki

C) İki buçuk

D) Üç



SINAV SORULARI-15

İşyerlerinde kullanılan kazanlarda, en yüksek çalışma basıncının kaç katını gösterecek şekilde

taksimatlı manometre olmalıdır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) Bir buçuk

B) İki

C) İki buçuk

D) Üç



SINAV SORULARI-15

Hidrojen gazı tüp rengi aşağıdakilerden hangisidir?

(Mayıs 2012 B Sınıfı)

A) Sarı

B) Kırmızı

C) Yeşil

D) Gri



SINAV SORULARI-15

Hidrojen gazı tüp rengi aşağıdakilerden hangisidir?

(Mayıs 2012 B Sınıfı)

A) Sarı

B) Kırmızı

C) Yeşil

D) Gri