

NIOEC-SP-90-74(1)							
DOCUMENT CODE						NO. OF PAGES: 3	
PLAN/PRJ/SUB	UNIT	PHASE	DISCIPLINE	DOCUMENT TYPE	SERIAL NO.	REV. NO.	DATE
NIOEC	000	EG	GN	SP	9074	A1	DECEMBER 2017



NATIONAL IRANIAN OIL REFINING & DISTRIBUTION COMPANY
NATIONAL IRANIAN OIL ENGINEERING
& CONSTRUCTION COMPANY

NIOEC SP

NIOEC SPECIFICATION FOR LABORATORY GLASSWARE & RELATED APPARATUS

FIRST EDITION

JULY, 2005

THIS SPECIFICATION IS THE PROPERTY OF NATIONAL IRANIAN OIL ENGINEERING & CONSTRUCTION COMPANY. IT IS CONFIDENTIAL AND ALL RIGHTS RESERVED TO THE OWNER. NEITHER WHOLE NOR ANY PART OF THIS DOCUMENT MAY BE DISCLOSED TO ANY THIRD PARTY, REPRODUCED, STORED IN ANY RETRIEVAL SYSTEM OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF THE NATIONAL IRANIAN OIL ENGINEERING & CONSTRUCTION COMPANY.

IN THE NAME OF GOD**FOREWORD**

By their very nature, technical Specifications are continuously subject to modifications and revisions. To strengthen their merit and usefulness, continuous improvements, addendum, deletion of disparate information and consequently provision of updated revisions are to be made in order to ascertain that such Specifications meet the current requirements, inclusive of Iranian Petroleum Standards (IPS) and the recognized and acceptable national and international Standards, as well as the optimal codes and practices based on the accumulated in-house know-how and plant knowledge and experiences.

However, in reality, due to several reasons, not to mention the complexity of the matter, the ultimate goal of continuous direct embedment of the required changes on the relevant Specifications may be far reaching. Therefore, in the interim periods between the officially issued revisions, the required changes will appear in other documents related to the engineering and design work of the on going projects.

In response to the initiative of the Design and Engineering Directorate, and considering that the task of the execution of several important and mega projects for the realization of the new oil refineries, pipelines and oil terminals as well as improvements of the existing facilities, has been assigned to NIOEC, it was decided to update the NIOEC Specifications and to issue new official revisions.

The Design and Engineering Directorate was itself entrusted to carry out this important task, and as such by forming several special technical committees, working in close co-operation and cohesion and sharing their expertise and knowledge, the updated and revised NIOEC Specifications were successfully prepared and complied.

These Specifications are intended to be used for Oil Refineries, Distribution Depots, Oil Terminals, Pipelines and Pump Stations within NIOEC's projects, and have been proven to be of high value for such purposes. It must however be appreciated that these Specifications represent the minimum requirements and should in no way be interpreted as a restriction on the use of better procedures, engineering and design practices or materials.

We encourage and highly appreciate the users and other clear sighted and experts to send their comments on the Specifications to the Design and Engineering Director of NIOEC for evaluation and approval.

REVISION INDEX

REV. PAGE	1	2	3	4	5	REV. PAGE	1	2	3	4	5	REV. PAGE	1	2	3	4	5	REV. PAGE	1	2	3	4	5
1						26						51						76					
2						27						52						77					
3						28						53						78					
4						29						54						79					
5						30						55						80					
6						31						56						81					
7						32						57						82					
8						33						58						83					
9						34						59						84					
10						35						60						85					
11						36						61						86					
12						37						62						87					
13						38						63						88					
14						39						64						89					
15						40						65						90					
16						41						66						91					
17						42						67						92					
18						43						68						93					
19						44						69						94					
20						45						70						95					
21						46						71						96					
22						47						72						97					
23						48						73						98					
24						49						74						99					
25						50						75						100					

NOTES:

- 1) THIS SHEET IS A RECORD OF ALL REVISIONS TO THIS SPECIFICATION.
- 2) WHEN APPROVED EACH REVISION SHALL BE CONSIDERED AS A PART OF THE ORIGINAL DOCUMENT.
- 3) NUMBER OF PAGES EXCLUDES THIS SHEET AND THE COVER SHEET.

5					
4					
3					
2					
1	DECEMBER, 2017	H.ALIABADI	M.H.MANSHADI	M.KARGAR NAJAFI	M.KARGAR NAJAFI
0	JULY, 2005	M.R.FARZAM		M.R.FARZAM	M.A.A.SAJEDI
REV.	DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED	AUTHORIZED



CONTENTS:**PAGE NO.**

INTRODUCTION	2
1. SCOPE.....	2
2. REFERENCES	2
3. UNITS.....	3

INTRODUCTION

To satisfy the requirements of this NIOEC Specification, Iranian Petroleum Standard IPS-M-GN-170(2) (December 2008) with the modifications as specified herein after shall be strictly followed.

Articles 1 through 3 of this document replace entirely the related articles in the referenced IPS Standard.

1. SCOPE

This NIOEC Specification covers the minimum requirements for laboratory glassware and related apparatus which are used in refinery/ oil plant, distribution depots, pump stations and pipelines.

Deviations from this specification will only be permitted on obtaining written approval from NIOEC.

Resolution on cases not explicitly stipulated in this Specification, or on cases where conflicts may arise among the requirements of the referenced IPS and the international standards, shall be made through written consent and approval of NIOEC.

2. REFERENCES

The following standards, codes, and specifications, to the extent specified hereinafter, shall constitute a part of this NIOEC Specification. Latest edition of the undated referenced documents and the cited edition of the dated references shall apply. The applicability of changes made to the dated references, after the cited date shall be mutually agreed upon between NIOEC and the vendor/contractor.

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)

ISO 383 (1976)	"Laboratory Glassware-Interchangeable Conical Ground Joints"
ISO 385 (2008)	"Laboratory Glassware-Burettes"
ISO 386 (1977)	"Liquid-in-Glass Laboratory Thermometers-Principles of Design, Construction and Use"
ISO 648 (2008)	"Laboratory Glassware-Single-Volume Pipettes"
ISO 695 (1991)	"Glass-Resistance to Attack by a Boiling Aqueous Solution of Mixed Alkali-Method of Test and Classification"
ISO 719 (1985)	"Glass-Hydrolytic Resistance of Glass Grains at 98°C-Method of Test and Classification"
ISO 1042 (1998)	"Laboratory Glassware-One-Mark Volumetric Flasks"
ISO 1769 (1975)	"Laboratory Glassware-Pipettes-Color Coding"
ISO 1773 (1997)	"Laboratory Glassware Narrow-Necked Boiling Flasks"
ISO 3585 (1998)	"Borosilicate Glass 3.3-Properties"
ISO 3819 (2015)	"Laboratory Glassware-Bakers"
ISO 4787 (2010)	"Laboratory Glassware-Volumetric Glassware-Methods for Use and Testing of Capacity and for use"
ISO 4791/1 (1985)	"Laboratory Apparatus-Vocabulary Relating to Apparatus Made Essentially from Glass, Porcelain or Vitreous Silica"

ISO 4794 (1982)	"Laboratory Glassware-Methods for Assessing the Chemical Resistance of Enamels Used for Color Coding and Color Marking"
ISO 4799 (1978)	"Laboratory Glassware-Condensers"
ISO 4800 (1998)	"Laboratory Glassware-Separating Funnels and Dropping Funnels"
ISO 4801 (1979)	"Glass Alcoholmeters and Alcohol hydrometers not Incorporating a Thermometer"

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

ASTM E 1(2013)	"Standard Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers"
ASTM E 123(2012)	"Standard Specification for Apparatus for Determination of Water by Distillation"
ASTM E 193(2010)	"Standard Specification for Micro Pipettes"

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARD)

IPS-M-GN-170	"Mechanical and Engineering Standard for Laboratory Glassware & Related Apparatus"
--------------	--

NIOEC-SP (NIOEC SPECIFICATIONS)

NIOEC-SP-00-10	"NIOEC Specification for Units"
----------------	---------------------------------

3. UNITS

International system of units (SI) shall be used in accordance with NIOEC-SP-00-10, unless otherwise specified.



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-M-GN-170 (2)

MATERIAL STANDARD

FOR

LABORATORY GLASSWARE

AND

RELATED APPARATUS

SECOND REVISION

DECEMBER 2008

استاندارد کالا

برای

شیشه آلات آزمایشگاهی

و
لوازم مربوطه

ویرایش دوم

دی ۱۳۸۷

DEPUTY MINISTER
OF
ENGINEERING & LOCAL MANUFACTURING
RESEARCH & STANDARDS

معاونت مهندسی و ساخت داخل

AVA

Documents

Document Sharing Hub

تحقیقات و استانداردها

FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department
No.19, Street14, North kheradmand

Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 88810459-60 & 66153055

Fax: 88810462

Email: Standards@nioc.org

پیش گفتار

استانداردهای صنایع نفت ایران (IPS) منعکس کننده دیدگاههای وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاههای نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹

اداره تحقیقات و استانداردها

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۰۲۱-۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

پست الکترونیکی:

تعاریف عمومی :

General Definitions :

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

شرکت :

Company :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, and National Petrochemical Company etc.

به شرکت‌های اصلی و وابسته وزارت نفت مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و غیره اطلاق میشود.

خریدار :

Purchaser :

Means the "Company" Where this standard is part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a

یعنی "شرکتی" که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" میباشد و یا پیمانکاری که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

فروشنده و تأمین کننده :

Vendor And Supplier :

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

به موسسه و یا شخصی گفته میشود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تأمین مینماید.

پیمانکار :

Contractor :

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company,

به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته میشود که پیشنهادش برای مناقصه و یا مزایده پذیرفته شده و با او قرارداد منعقد گردیده است.

مجری :

Executor :

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

بازرس :

Inspector :

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work.

در این استاندارد بازرس به فرد یا گروهی اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

باید :

Shall :

Is used where a provision is mandatory.

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

توصیه :

Should :

Is used where a provision is advisory only.

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود.

ترجیح :

Will :

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

معمولاً در جایی استفاده میشود که انجام کار مطابق با نظر "شرکت" ترجیح داده میشود.

ممکن است :

May :

Is used where a provision is completely discretionary.

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد.

**MATERIAL STANDARD
FOR
LABORATORY GLASSWARE
AND
RELATED APPARATUS
SECOND REVISION
DECEMBER 2008**

**استاندارد کالا
برای
شیشه آلات آزمایشگاهی
و
لوازم مربوطه
ویرایش دوم
دی ۱۳۸۷**

This Standard is the property of Iranian Ministry of Petroleum. All rights are reserved to the owner. Neither whole nor any part of this document may be disclosed to any third party, reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means without the prior written consent of the Iranian Ministry of Petroleum

این استاندارد متعلق به وزارت نفت ایران است. تمام حقوق متعلق به مالک است. تمام و یا بخشی از این استاندارد نباید بدون رضایت کتبی وزارت نفت ایران، به هر شکل یا به هر وسیله (تکثیر، ذخیره سازی، انتقال یا روشهای دیگر) در اختیار اشخاص ثالث قرار گیرد.

فهرست مطالب :

CONTENTS :	Page No.	
1. SCOPE.....	3	۱- دامنه کاربرد..... ۳
2. REFERENCES	4	۲- مراجع..... ۴
3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY	7	۳- تعاریف و واژگان..... ۷
4. UNITS.....	8	۴- واحدها..... ۸
5. REQUIREMENTS	8	۵- الزامات..... ۸
5.1 General Requirements for Volumetric Glasswares.....	8	۵-۱ الزامات عمومی برای شیشه آلات سنجش حجم..... ۸
5.2 Requirements for Laboratory Bottles	23	۵-۲ الزامات برای بطری های آزمایشگاهی..... ۲۳
5.3 Requirements for Burettes.....	24	۵-۳ الزامات برای بورت ها..... ۲۴
5.4 Requirements for Volumetric Pipettes.....	34	۵-۴ الزامات برای پی پت های سنجش حجم..... ۳۴
5.5 Requirements for Micropipettes	36	۵-۵ الزامات برای پی پت های ریز..... ۳۶
5.6 Requirements for Graduated Measuring Cylinders	36	۵-۶ الزامات برای استوانه های اندازه گیری زیننه دار (مدرج)..... ۳۶
5.7 Requirements for Flasks	41	۵-۷ الزامات برای فلاسک ها..... ۴۱
5.8 Requirements for Joints	48	۵-۸ الزامات اتصال ها..... ۴۸
5.9 Requirements for Glass Tubing	54	۵-۹ الزامات لوله های شیشه ای..... ۵۴
5.10 Requirements for Laboratory Glass Condensers.....	56	۵-۱۰ الزامات چگالنده های شیشه ای آزمایشگاهی..... ۵۶
5.11 Requirements for Separating and Dropping Funnels.....	57	۵-۱۱ الزامات قیف های جدا کننده و چکاننده..... ۵۷
5.12 Requirements for Laboratory Beakers	59	۵-۱۲ الزامات بشر های آزمایشگاهی..... ۵۹
5.13 Requirements for Liquid in Glass Thermometers.....	60	۵-۱۳ الزامات دماسنج های مایع در شیشه..... ۶۰
5.14 Requirements for Hydrometers.....	66	۵-۱۴ الزامات غلظت سنج ها..... ۶۶

6. TESTS AND CALIBRATIONS 79

7. DOCUMENTS 79

8. CONFLICTING REQUIREMENTS..... 79

9. PACKING AND PACKAGING..... 80

10. INSURANCE 80

11. SHIPMENT..... 80

APPENDICES :

**APPENDIX A DATA SHEET FOR
LABORATORY GLASSWARES 81**

۶-آزمون ها و واسنجی ها..... ۷۹

۷- مدارک..... ۷۹

۸- مغایرت در اسناد..... ۷۹

۹- بسته بندی و جعبه بندی..... ۸۰

۱۰- بیمه..... ۸۰

۱۱- حمل..... ۸۰

پیوست ها:

پیوست الف برگه داده ها برای
شیشه آلات آزمایشگاهی..... ۸۲

1. SCOPE

This Standard specifies the minimum requirements for selection and preparation of requisitions and purchase orders of laboratory glass wares and related apparatus to be used in Iranian Oil, Gas and Petrochemical Industries.

Note 1:

This is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Jan. 2005, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

Note 2:

This bilingual standard is a revised of the standard specification by the relevant technical committee on December 2008, which is issued as revision (2). Revision (1) of the said standard specification is withdrawn.

Note 3:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

۱- دامنه کاربرد

این استاندارد الزامات کمینه جهت گزینش، تهیه درخواست و سفارش خرید شیشه آلات آزمایشگاهی و لوازم مربوطه را برای کاربرد در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی مشخص می کند.

یادآوری ۱:

این استاندارد توسط کمیته فنی مربوطه در دی ماه سال ۱۳۸۳ بازنگری و به صورت ویرایش (۱) منتشر شده است. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد دارای اعتبار نیست.

یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد میباشد که توسط کمیته فنی مربوطه در دی ماه سال ۱۳۸۷ انجام و به صورت ویرایش (۲) ارایه می گردد. از این پس ویرایش (۱) این استاندارد منسوخ است.

یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می باشد.

2. REFERENCES

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the company and the vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)

ISO 383 1976	"Laboratory Interchangeable Ground Joints"	Glassware- Conical
ISO 384 1978	"Laboratory Principles of Design and Construction"	Glassware-
ISO 385 2005	"Laboratory Burettes"	Glassware-
ISO 386 1977	"Liquid-in-Glass Laboratory Thermometers-Principles of Design, Construction and Use"	
ISO 468 1982	"Surface Roughness-Parameters, Their Values and General Rules for Specifying Requirements"	
ISO 641 1975	"Laboratory Interchangeable Ground Joints"	Glassware- Spherical
ISO 649-1 1981	"Laboratory Glassware-Density Hydrometer for General Purposes"	
ISO 695 1991	"Glass-Resistance to Attack by a Boiling Aqueous Solution of Mixed Alkali-Method of Test and Classification"	

۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه‌ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره گردیده است، این مراجع تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است، بخشی از این استاندارد محسوب میشود. در مراجع تاریخ دار ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و تأمین کننده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آن ملاک است.

ISO (موسسه بین المللی استاندارد)

ISO 383 1976	"شیشه آلات آزمایشگاهی - اتصالات مخروطی شکل سمباده خورده قابل تعویض"
ISO 384 1978	"شیشه آلات آزمایشگاهی - اصول طراحی و ساخت"
ISO 385 2005	"شیشه آلات آزمایشگاهی - بورت‌ها"
ISO 386 1977	"دماسنج‌های آزمایشگاهی از نوع مایع در شیشه - اصول طراحی، ساخت و کاربرد"
ISO 468 1982	"زبری سطح - پارامترها، مقادیر آنها و قواعد عمومی برای مشخص کردن الزامات"
ISO 641 1975	"شیشه آلات آزمایشگاهی - اتصالات سنباده خورده کروی قابل تعویض"
ISO 649-1 1981	"شیشه آلات آزمایشگاهی - غلظت سنج‌های مخصوص مصارف عمومی"
ISO 695 1991	"شیشه مقاوم در برابر محلول مخلوط قلیائی جوشان - روش آزمون و رده‌بندی"

ISO 719 1985	"Glass-Hydrolytic Resistance of Glass Grains at 98°C-Method of Test and Classification"	ISO 719 1985	"شیشه - مقاومت هیدرولیکی دانه‌های شیشه در ۹۸ درجه سلسیوس - روش آزمون و رده‌بندی"
ISO 1042 1998	"Laboratory Glassware-One-Mark Volumetric Flasks"	ISO 1042 1998	"شیشه آلات آزمایشگاهی - فلاسک‌های سنجش حجم با یک خط نشانه"
ISO 1773 1997	"Laboratory Glassware-Narrow Necked Boiling Flasks"	ISO 1773 1997	"شیشه آلات آزمایشگاهی - فلاسک‌های گردن باریک مخصوص جوشاندن مایعات"
ISO 3507 1999	"Laboratory Glassware-Cyclometers"	ISO 3507 1999	"شیشه آلات آزمایشگاهی - چگالی‌سنج‌ها"
ISO 3585 1998	"Borosilicate Glass 3.3-Properties"	ISO 3585 1998	"شیشه بروسیلیکات ۳/۳ - ویژگی‌ها"
ISO 3819 1985	"Laboratory Glassware-Beakers"	ISO 3819 1985	"شیشه آلات آزمایشگاهی - بشرها"
ISO 4787 1984	"Laboratory Glassware-Volumetric Glassware-Methods for Use and Testing of Capacity"	ISO 4787 1984	"شیشه آلات آزمایشگاهی - شیشه‌آلات آزمایشگاهی سنجش حجم - روش‌های کاربرد و آزمون گنجایش"
ISO 4788 1984	"Laboratory Glassware-Graduated Measuring Cylinders"	ISO 4788 1984	"شیشه آلات آزمایشگاهی - استوانه‌های اندازه گیری زینه دار"
ISO 4791/1 1985	"Laboratory Apparatus-Vocabulary Relating to Apparatus Made Essentially from Glass, Porcelain or Vitreous Silica"	ISO 4791/1 1985	"لوازم آزمایشگاهی - واژه نامه مربوط به لوازمی که اساساً از شیشه، چینی یا شیشه سخت سیلیسی ساخته شده‌اند."
ISO 4794 1982	"Laboratory Glassware-Methods for Assessing the Chemical Resistance of Enamels Used for Color Coding and Color Marking"	ISO 4794 1982	"شیشه آلات آزمایشگاهی - روش ارزیابی مقاومت شیمیایی لعاب بکار رفته برای کد گذاری و نشانه گذاری رنگی"
ISO 4796-1 2000	"Laboratory Glassware-Bottles-part 1: Screw Neck Bottles"	ISO 4796-1 2000	"شیشه آلات آزمایشگاهی - بطری‌ها - بخش ۱: بطری‌های گردن پیچی"
ISO 4796-2 2000	"Laboratory Glassware-Bottles-part 2: Conical Neck Bottles"	ISO 4796-2 2000	"شیشه آلات آزمایشگاهی - بطری‌ها - بخش ۲: بطری‌های گردن مخروطی"

ISO 4796-3 2000 "Laboratory Glassware-
Bottles-part 3: Aspirator
Bottles"

ISO 4796-3 2000 "شیشه‌های آزمایشگاهی -
بطری‌ها - بخش ۳: بطری‌های
مکنده"

ISO 4797 2004 "Laboratory Glassware-
Boiling Flasks with
Conical Ground Joint"

ISO 4797 2004 "شیشه آلات آزمایشگاهی -
فلاسکهای مخصوص جوشاندن مایعات
با اتصال سنباده خورده مخروطی"

ISO 4799 1978 "Laboratory Glassware-
Condensers"

ISO 4799 1978 "شیشه آلات آزمایشگاهی -
چگالنده‌ها"

ISO 4800 1998 "Laboratory Glassware-
Separating Funnels and
Dropping Funnels"

ISO 4800 1998 "شیشه آلات آزمایشگاهی - قیف‌های
مخصوص چکاندن و قیف‌های
مخصوص جداکردن"

ISO 4801 1979 "Glass Alcohol-meters and
Alcohol Hydrometers not
Incorporating a Thermometer"

ISO 4801 1979 "الکل سنج‌های شیشه‌ای و غلظت
سنج‌های الکل بدون دماسنج"

ISO 4803 1978 "Laboratory Glassware-
Borosilicate Glass Tubing"

ISO 4803 1978 "شیشه آلات آزمایشگاهی -
لوله‌های شیشه‌های بروسیلیکاتی"

**ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR
TESTING AND MATERIALS)**

ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)

ASTM E 1-05 2005 "Standard
Specification for
ASTM
Thermometers"

ASTM E 1-05 2005 "مشخصات استاندارد برای
دماسنج‌های ASTM"

ASTM E 123-02 2005 "Standard
Specification for
Apparatus for
Determination of
Water by Distillation"

ASTM E 123-02 2005 "مشخصات استاندارد برای
دستگاه تعیین مقدار آب
به وسیله تقطیر"

ASTM E 193-94 2005 "Standard
Specification for
Laboratory Glass
Micro Pipettes"

ASTM E 193-94 2005 "مشخصات استاندارد
برای پی پت‌های ریز
شیشه‌ای آزمایشگاهی"

ASTM E 969-02 2002 "Standard for Glass
Volumetric (Transfer)
Pipettes"

ASTM E 969-02 2002 "مشخصات استاندارد
برای پی پت‌های
سنجش حجم انتقال
شیشه‌ای"

3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY

For the purpose of this Standard in addition to the definitions below, the definitions given in ISO 4791/1 shall apply.

3.1 Capacity

The capacity of a volumetric glassware is defined as the volume of water at 20°C, expressed in cm³ and/or milliliter, contained by the glassware, when filled to the graduation line.

Note: Where, the reference temperature is 27°C "if specified" this value shall be substituted for 20°C.

3.2 Delivery Volume

Volume of liquid on the inner surface of the volumetric instruments such as burettes.

3.3 Delivery Time

Time required for the descent of the liquid meniscus from the zero line to the lowest graduation line of the volumetric instrument. The delivery time is determined with the stopcock "if any" fully open and with the jet not in contact with the side of the receiving vessel.

3.4 Waiting Time

Time to be observed after apparent completion of liquid delivery of volumetric instrument and before the final reading of the delivered volume is taken.

Note: Waiting time applies for burettes Class AS (see 5.3.1.2).

3.5 Alcoholmeter

An instrument which indicates :

The alcoholic strength by mass or The alcoholic strength by volume, of a mixture of water and ethanol.

3.6 Solid-Stem Thermometer

Thermometer having a thick-walled capillary stem, on which the scale is etched or marked.

۳- تعاریف و واژگان

در این استاندارد علاوه بر تعاریف زیر، تعاریف داده شده در ISO 4791/1 نیز به کار می رود.

۳-۱ گنجایش

گنجایش یک ظرف شیشه ای سنجش حجم به وسیله حجم مقدار آبی که در دمای ۲۰ درجه سلسیوس پس از پر کردن ظرف تا سطح خط زینه بندی وجود خواهد داشت تعیین میگردد و برحسب سانتیمتر مکعب و یا میلی لیتر بیان میشود. **یادآوری:** در جایی که دمای مرجع ۲۷ درجه سلسیوس مشخص شده باشد، در تعریف فوق رقم مذکور باید جایگزین ۲۰ درجه سلسیوس گردد.

۳-۲ حجم تخلیه

به حجم مایع در سطح درونی وسایل سنجش حجم مانند بورت ها گفته میشود.

۳-۳ مدت زمان تخلیه

مدت زمانی است که برای پایین رفتن سطح هلاله آب از خط صفر تا پایین ترین خط زینه بندی شده وسیله سنجش حجم لازم میباشد. در صورت استفاده از شیر قطع و وصل مدت زمان تخلیه را می توان با بازکردن کامل شیر و احتراز از برخورد سر لوله تخلیه به جداره ظرفی که آب در آن تخلیه می گردد، تعیین نمود.

۳-۴ مدت زمان انتظار

مدت زمانی است که اطمینان از تخلیه کامل مایع از وسیله سنجش حجم و قبل از خواندن نهایی رقم حجم تخلیه شده سپری می گردد.

یادآوری: مدت زمان انتظار برای بورت های رده AS کاربرد دارد (نگاه کنید به بند ۵-۳-۱-۲).

۳-۵ الکل سنج

وسیله ای است : که درجه الکلی جرمی یا درجه الکلی حجمی، آمیزه ای از آب و اتانول را مشخص می کند.

۳-۶ دماسنج بی غلاف

این دماسنج لوله موئینی دارد که دیواره اش ضخیم است و نرده زینه بندی بر روی آن حک یا نشانه گذاری شده است.

3.7 Enclosed-Scale Thermometer

Thermometer having a capillary stem adjacent to a separate strip bearing the scale, both being enclosed in a protective sheath.

3.8 Contraction Chamber

An enlargement of the bore of the stem of a thermometer which serves to reduce its length, or to prevent contraction of the liquid column into the bulb.

3.9 Density of an Ethanol-Water Mixture at 20°C

The mass of unit volume of the mixture at 20°C. It is expressed in kilograms per cubic meter.

3.10 Volumetric Accuracy

Where two classes of accuracy are required :

- The higher grade shall be designated "Class A"; or fine class.
- The lower grade shall be designated "Class B"; or coarse class.

4. UNITS

This Standard is based on International System of Units (SI) as per [IPS-E-GN-100](#), except where otherwise specified.

5. REQUIREMENTS

5.1 General Requirements for Volumetric Glass wares

5.1.1 The numerical values of limits of volumetric error for articles shall comply with specified values in this Standard which for general purposes will be chosen from the R "10 series of preferred numbers. (For R"10 series see ISO 384)

5.1.2 Where two classes of accuracy are required and permitted values of volumetric error are not specified for one of those classes, then the limits of volumetric error permitted for Class B shall in general, be approximately twice those permitted for Class A; However for all articles having a scale, the maximum permitted volumetric error for either class of accuracy shall not exceed the volume equivalent of the smallest scale division.

۳-۷ دماسنج غلافدار

این دماسنج یک لوله موئین و یک نوار نرده زیننه‌بندی مجزا دارد که هر دو درون یک غلاف محافظ قرار دارند.

۳-۸ محفظه انقباض

گشادشدگی لوله در ساقه یک دماسنج که باعث کوتاه شدن طول آن یا جلوگیری از جمع شدن ستون مایع در مخزن آن می‌گردد.

۳-۹ چگالی آمیزه آب و اتانول در ۲۰ درجه سلسیوس

جرم واحد حجم آمیزه در ۲۰ درجه سلسیوس که بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب بیان می‌گردد.

۳-۱۰ دقت سنجش حجم

هنگامی که دو رده دقت مورد نیاز می باشد :

- دقت با درجه بالا که باید با "رده A" ؛ یا مرتبه دقت زیاد مشخص شود.
- دقت با درجه پایین که باید با "رده B" ؛ یا مرتبه دقت کم مشخص شود.

۴- واحدها

واحدها در این استاندارد مطابق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) بر پایه سیستم بین المللی واحدها (SI) می باشد مگر این که واحد دیگری مشخص شده باشد.

۵- الزامات

۵-۱ الزامات عمومی برای شیشه آلات سنجش حجم

۵-۱-۱ مقادیر عددی حدود خطای سنجش حجم برای ظروف شیشه‌ای باید با مقادیر مشخص شده در این استاندارد که برای کاربردهای عام از اعداد ترجیحی سری‌های R " 10 انتخاب میشوند مطابقت داشته باشد. (برای آشنایی با سری‌های R " 10 نگاه کنید به ISO 384)

۵-۱-۲ در صورتی که دو رده دقت مورد نیاز باشد و مقادیر خطای سنجش حجم مجاز برای یکی از این دو رده مشخص نشده باشد، بنابراین حدود خطای سنجش حجم مجاز برای رده B به طور کلی باید تقریباً دو برابر خطای مجاز برای رده A باشد. در هر صورت برای کلیه ظروف شیشه‌ای که دارای نرده زیننه‌بندی می باشند، خطای سنجش حجم بیشینه مجاز برای هر یک از رده‌های دقت نباید از هم ارز حجمی کوچکترین تقسیم نرده زیننه‌بندی تجاوز کند.

5.1.3 Material

Volumetric glassware shall be constructed of glass of suitable chemical and thermal properties. It shall be as free as possible from visible defects and shall be reasonably free from internal stress.

If Alkali resistance glass is required, the loss in mass per total surface area of the glass "when tested for 3 hours in a boiling aqueous of sodium carbonate and sodium hydroxide" shall comply with Table 1. Test method, shall be in accordance with ISO 695.

۵-۱-۳ مواد

شیشه آلات سنجش حجم باید از شیشه با ویژگی‌های شیمیایی و گرمایی مناسب ساخته شده باشند. این وسایل باید تا حد امکان بدون عیوب قابل مشاهده بوده و به صورت معقول عاری از تنش‌های داخلی باشند. اگر شیشه مقاوم در برابر قلیائی‌ها مورد نیاز باشد، کاهش جرم این نوع شیشه در کل مساحت سطح آن طی آزمون ۳ ساعت جوشاندن شیشه در محلول کربنات سدیم و هیدروکسید سدیم به روش ارائه شده در ISO 695 باید مطابق با جدول ۱ باشد.

TABLE 1 - LIMIT VALUES IN THE ALKALI RESISTANCE TEST

جدول ۱- مقادیر حد در آزمون مقاومت در برابر قلیایی‌ها

Class	Characteristics	Loss In Mass Per Total Surface Area After 3h mg/ dm ² ¹⁾
شیشه	خصوصیات	کاهش جرم در کل مساحت سطح پس از ۳ ساعت آزمون میلی گرم بر دسیمتر مربع
A1	Low Attack حمله ضعیف	Up to 75 تا ۷۵
A2	Slight Attack حمله ملایم	Above 75 up to 175 بیش از ۷۵ تا ۱۷۵
A3	High Attack حمله شدید	Above 175 بالتر از ۱۷۵

Based on table 1 : ISO 695

براساس جدول ۱ : ISO 695

¹⁾mg/dm² denotes the glass loss under certain circumstances in milligram divided by deci square meter

¹⁾ mg/dm² میزان کاهش جرم شیشه را در شرایط محیطی معین برحسب میلی گرم بر دسیمتر مربع مشخص می نماید.

5.1.4 Shape

۵-۱-۴ شکل

5.1.4.1 All articles shall be of a shape which will facilitate emptying and drainage, and should preferably be of circular cross-section.

۵-۱-۴-۱ همه ظروف شیشه‌ای باید دارای شکلی باشند که تخلیه محتویات آنها به راحتی انجام گیرد و توصیه میشود دارای برش عرضی دایره‌ای شکل باشند.

5.1.4.2 The shape of articles shall be so designed that articles are convenient and satisfactory for its intended use.

۵-۱-۴-۲ شکل ظروف شیشه‌ای باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که کاربرد مورد نظر آنها، راحت و رضایت بخش باشد.

5.1.4.3 All articles shall be sufficiently robust in construction to withstand normal usage and the wall thickness shall show no gross departure from uniformity.

۵-۱-۴-۳ کلیه ظروف شیشه‌ای باید به اندازه کافی برای تحمل کاربردهای عام دارای ساختمان ستر و محکم بوده و در یکنواختی ضخامت جداره آنها انحرافی وجود نداشته باشد.

5.1.4.4 The numerical values of capacity of articles of volumetric glassware for general purposes should preferably be chosen from the series 10, 20, 25 and 50, or a decimal multiple or submultiples thereof.

۵-۱-۴-۴ مقادیر عددی گنجایش شیشه آلات سنجش حجم برای کاربردهای عام ترجیحاً توصیه میشود از سری‌های ۱۰، ۲۰، ۲۵ و ۵۰ یا مضرب‌ها و خارج قسمت‌های اعشاری آنها

5.1.4.5 The numerical value of the volume equivalents of the smallest division on articles having a scale shall be chosen from the series 1, 2 and 5, or a decimal multiple or submultiples thereof. Some typical shapes of different laboratory glass wares are given in Fig. 1:

۵-۴-۱-۵ مقدار عددی هم ارزشهای حجمی کوچکترین تقسیم در شیشه آلات آزمایشگاهی دارای نرده زینه‌بندی باید از سری‌های ۱، ۲ و ۵ یا یک مضرب یا خارج قسمت اعشاری از آنها انتخاب گردند. نمونه‌هایی از اشکال مختلف شیشه آلات آزمایشگاهی در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

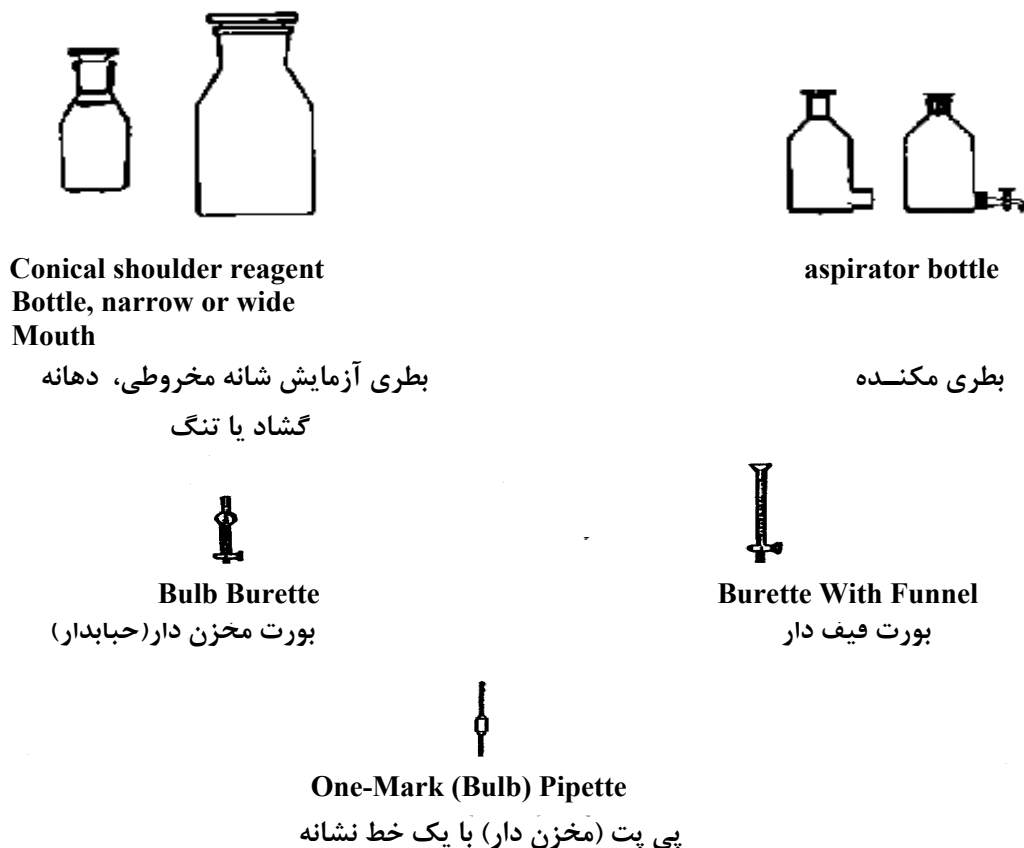
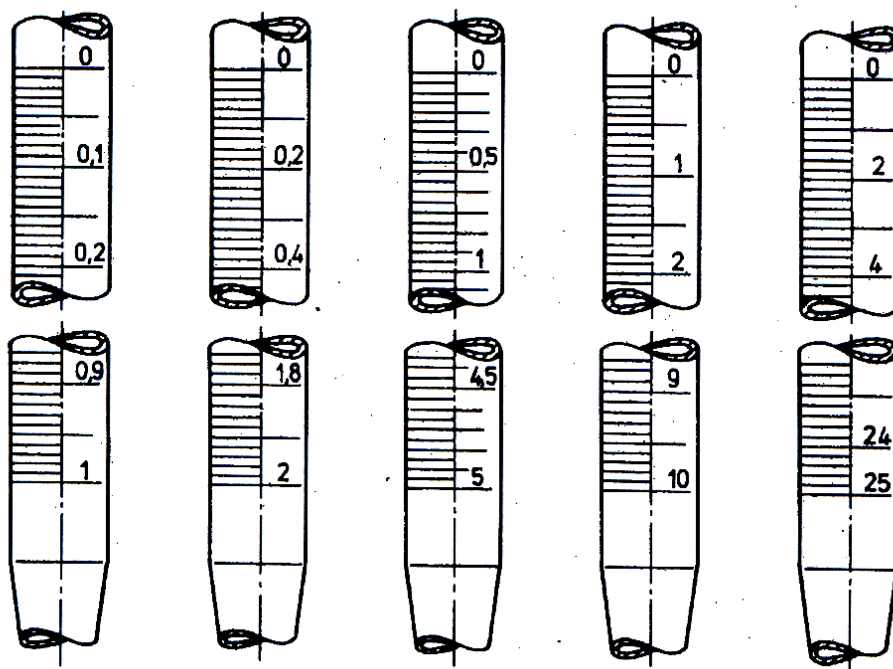


Fig. 1- SOME TYPICAL SHAPES OF DIFFERENT LABORATORY GLASS WARES

(Continued)

شکل ۱ - بعضی از نمونه‌های اشکال مختلف شیشه آلات آزمایشگاهی
(ادامه دارد)



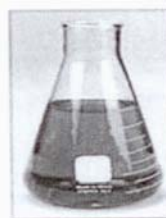
Graduation and figuring of class A pipettes type 1

زینہ بندی و شماره گذاری پی پت های رده A نوع ۱



Erlenmeyer flask
(Narrow Mouth)

فلاسک ارلن مایر
(دهانه تنگ)



Erlenmeyer Flask
(Wide Mouth)

فلاسک ارلن مایر
(دهانه گشاد)

Fig. 1- SOME TYPICAL SHAPES OF DIFFERENT LABORATORY GLASS WARES

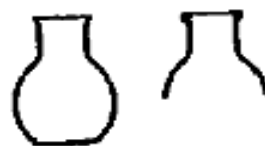
(Continued)

شکل ۱- بعضی از نمونه های اشکال مختلف شیشه آلات آزمایشگاهی
(ادامه دارد)



**Two-Narrow Neck Boiling
Flask (Round Bottom)**

فلاسک (بالن) مخصوص جوشاندن مایعات
ته گرد باد و دهانه تنگ و گردن باریک



**Short Wide Neck, Flat
Bottom Flask**

فلاسک (بالن) ته صاف با دهانه گشاد
و گردن کوتاه



**Three-Narrow Neck Boiling
Flask (Round Bottom)**

فلاسک (بالن) مخصوص جوشاندن مایعات
ته گرد با سه دهانه تنگ و گردن باریک



**Narrow Neck Boiling Flask
(Round Bottom)**

فلاسک (بالن) مخصوص جوشاندن مایعات
ته گرد دهانه تنگ و گردن باریک

Fig. 1- SOME TYPICAL SHAPES OF DIFFERENT LABORATORY GLASSWARES

(Continued)

شکل ۱- بعضی از نمونه های اشکال مختلف شیشه آلات آزمایشگاهی
(ادامه دارد)



Straight Bore Stopcock

شیر قطع و وصل با سوراخ راست



Hollow Stopper

در پوش توخالی



Straight Bore Stopcock, With Capillary Side Arms

شیر قطع و وصل با سوراخ راست و بازوهای جانبی دارای سوراخ مویرگی



Flat Head Stopper

در پوش سرتخت



Tall Form Beaker (Berzellus Boaker)

بشیر بلند (بشیر برزلوس)



Conical Beaker (Phillips Beaker)

بشیر مخروطی (بشیر فیلپس)



Beaker

بشیر

Fig. 1- SOME TYPICAL SHAPES OF DIFFERENT LABORATORY GLASSWARES

(Continued)

شکل ۱- بعضی از نمونه‌های اشکال مختلف شیشه آلات آزمایشگاهی

(ادامه دارد)



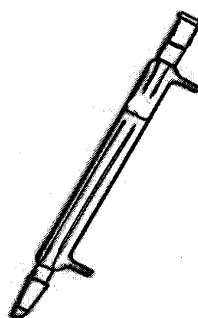
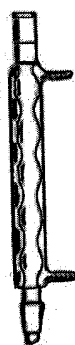
Friedrichs Condenser

چگالنده فردریکس



Hopkins Condenser

چگالنده پکینز



Glass Condenser

چگالنده شیشه‌ای

Fig. 1- SOME TYPICAL SHAPES OF DIFFERENT LABORATORY GLASSWARES

(Continued)

شکل ۱- بعضی از نمونه های اشکال مختلف شیشه آلات آزمایشگاهی

(ادامه دارد)



Looped-Stem Funnel
قیف ساقه حلقه‌ای



Separating Funnel
قیف جدا کننده



Renault Pyknometer
چگالی سنج رنو



Reisenauer Pyknometer
چگالی سنج ریشِر

Fig. 1- SOME TYPICAL SHAPES OF DIFFERENT LABORATORY GLASSWARES

شکل ۱- بعضی از نمونه های اشکال مختلف شیشه آلات آزمایشگاهی

5.1.7 Stability

Vessels provided with a flat base shall stand firmly thereon without rocking when placed on a level surface and, unless specified otherwise, the axis of the graduated portion of the vessel should be vertical. Vessels shall not topple when placed empty on a surface inclined 15° to the horizontal.

Vessels provided with a base which is not circular shall meet this requirement in all directions.

۵-۱-۷ پایداری

ظروف دارای پایه تخت هنگامی که روی سطح تراز قرار داده شوند باید بدون لق خوردن یا نوسان محکم روی پایه بایستند، و چنانچه به نحو دیگری قرار گیرند، توصیه میشود محور بخش زیننه‌بندی شده ظرف به طور عمودی قرار گیرد. این ظروف هنگامی که به صورت خالی بر روی سطح مورب با زاویه 15° درجه نسبت به افق قرار میگیرند نباید واژگون گردند.

ظروفي که دارای پایه‌های غیر مدورند باید شرایط مذکور در بالا را در همه جهات دارا باشند.

5.1.8 Delivery jet

5.1.8.1 Delivery jets if any shall be solidly manufactured with a smooth and gradual taper without any sudden constriction at the orifice which could give rise to a turbulent outflow.

5.1.8.2 The end of the jet shall be finished by one of the methods listed below in order of preference:

a) smoothly ground with the plane of tip at right angle to the axis slightly beveled on the outside and fire-polished;

b) molded with the plane of tip at right angle to the axis and slightly beveled on the outside;

c) cut at right angle to the longitudinal axis and fire-polished.

A fire-polished finish reduces the danger of chipping in use, but anyhow should not result undue stress.

5.1.8.3 The jet should form an integral part of an article intended for Class A and should preferably form an integral part of an article intended for Class B.

5.1.9 Stoppers

5.1.9.1 Glass stoppers should preferably be ground so as to be interchangeable, in which case the ground portions shall comply with ISO 383. If individually fitted, they shall be well ground so as to prevent leakage, preferably with a taper of approximately 1/10.

5.1.9.2 Stoppers of a suitably inert plastics material may be permitted as an alternative to glass. In such cases, the glass socket into which the stopper fits should preferably comply with ISO 383.

۵-۱-۸ سر لوله تخلیه

۵-۱-۸-۱ سر لوله‌های تخلیه در صورت استفاده باید به صورت صاف و به تدریج باریک شونده باشند و بدون جمع شدگی ناگهانی در دهانه که ممکن است باعث بیرون‌ریزی آشفته مایع گردد به صورت استوار ساخته شده باشند.

۵-۱-۸-۲ انتهای سر لوله باید به ترتیب ارجحیت به یکی از روشهای فهرست شده در زیر پرداخت گردد:

الف) به صورتی که صفحه نوک سر لوله عمود بر محور باشد، صاف ساییده شود و لبه خارجی آن کمی پخ شده و با شعله صیقل داده شود؛

ب) به صورتی که نوک سر لوله عمود بر محور باشد، قالب‌گیری شود و لبه خارجی آن کمی پخ شود؛

ج) عمود بر محور طولی بریده شده و با شعله صیقل داده شود.

پرداخت به صورت صیقل دادن با شعله خطر لب پریدگی را به هنگام مصرف کاهش می‌دهد ولی بهر حال نباید ایجاد تنش ناخواسته کند.

۵-۱-۸-۳ توصیه میشود سر لوله تخلیه بخش مکمل یک شیشه آزمایشگاهی در نظر گرفته شده برای رده A را تشکیل دهد و ترجیحاً می‌تواند بخش مکمل یک شیشه آزمایشگاهی در نظر گرفته شده برای رده B را تشکیل دهد.

۵-۱-۹ درپوش‌ها

۵-۱-۹-۱ توصیه میشود در پوشهای شیشه‌ای ترجیحاً سنبله زده شوند به طوری که قابل تعویض باشند، در این صورت بخش‌های سنبله خورده باید مطابق با ISO 383 باشند. اگر در پوش‌ها برای موارد خاص جفت و جور شده باشند، آنها باید به گونه‌ای سنبله خورده باشند که از نشت مایع جلوگیری کند و ترجیحاً به شکل باریک شونده (مخروطی) تقریباً ۱:۱۰ ساخته شده باشند.

۵-۱-۹-۲ در پوش‌های ساخته شده از مواد پلاستیکی مناسب و خنثی ممکن است به عنوان جایگزین شیشه مجاز شمرده شوند. در چنین شرایطی، توصیه میشود دهانه شیشه‌ای که در پوش در آن قرار می‌گیرد مطابق با ISO 383 باشد.

5.1.10 Stopcocks or similar devices

5.1.10.1 Stopcocks and similar devices shall be designed to permit smooth and precise control of outflow and to prevent a rate of leakage greater than that allowed in this Standard for the specific article.

5.1.10.2 Stopcocks and similar devices shall be made from glass or from suitable inert plastics material.

5.1.10.3 All-glass stopcocks shall have the key and barrel finely ground preferably to a taper of 1/10.

5.1.10.4 Glass stopcock barrels to receive plastics keys shall be polished internally.

5.1.10.5 Stopcock components may be fitted with suitable retaining devices.

5.1.11 Graduation lines (see Appendix C in ISO 384)

Graduation lines shall be clean, permanent lines of uniform thickness.

5.1.11.1 A maximum thickness of graduation line shall be specified appropriate to the particular article and its class of accuracy. This thickness shall not exceed one-half of the linear equivalent of the limit of volumetric error (see Appendix C in ISO 384).

5.1.11.2 On articles having a scale, the specified maximum thickness of lines shall not exceed one-quarter of the minimum distance between centers of adjacent lines.

5.1.11.3 All graduation lines shall lie in planes at right angles to the longitudinal axis of the graduated portion of the article. On articles provided with a flat base, the graduation lines shall therefore lie in planes parallel to the base.

۵-۱-۱۰ شیرهای قطع و وصل یا وسایل مشابه

۵-۱-۱۰-۱ شیرهای قطع و وصل و وسایل مشابه باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که کنترل دقیق و آرام جریان مایع را به خارج امکان پذیر نمایند و از میزان نشتی زیادتر از مقادیری که در این استاندارد برای هر شیشه آزمایشگاهی مشخص تعیین شده است جلوگیری نمایند.

۵-۱-۱۰-۲ شیرهای قطع و وصل و وسایل مشابه باید از شیشه یا مواد پلاستیکی مناسب خنثی ساخته شده باشند.

۵-۱-۱۰-۳ کلیه شیرهای قطع و وصل شیشه‌ای باید دارای دسته و تنه سنباده خورده ظریف و ترجیحاً شکل باریک شونده ۱:۱۰ داشته باشند.

۵-۱-۱۰-۴ تنه شیرهای قطع و وصل شیشه‌ای که قرار است در آنها از دسته پلاستیکی استفاده گردد، باید صیقلی شده باشد.

۵-۱-۱۰-۵ اجزاء شیرهای قطع و وصل می تواند به وسایل نگهدارنده مناسب مجهز شده باشد.

۵-۱-۱۱ خطوط زینه‌بندی (نگاه کنید به پیوست ج در ISO 384)

خطوط زینه‌بندی باید تمیز، دائمی و با ضخامت یکسان باشند.

۵-۱-۱۱-۱ متناسب با هر شیشه آزمایشگاهی و رده دقت مربوطه آن باید یک ضخامت بیشینه برای خط زینه‌بندی مشخص گردد. این ضخامت نباید از یک دوم هم ارز خطی حد خطای سنجش حجم تجاوز کند. (نگاه کنید به پیوست ج در ISO 384).

۵-۱-۱۱-۲ بر روی شیشه آلات آزمایشگاهی که دارای نرده زینه‌بندی هستند، ضخامت حداکثر مشخص شده برای خطوط زینه‌بندی نباید از یک چهارم حداقل فاصله بین مراکز خطوط مجاور تجاوز کند.

۵-۱-۱۱-۳ کلیه خطوط زینه‌بندی باید در صفحات عمود بر محور طولی بخش زینه‌بندی شده شیشه آزمایشگاهی قرار گیرند. لذا در شیشه آلات آزمایشگاهی که دارای پایه تخت هستند، خطوط زینه‌بندی باید در صفحات موازی پایه قرار گیرند.

5.1.11.4 In general, graduation lines should be confined to cylindrical portions of an article's cross-section. In special circumstances, preferably for Class B articles only where specified, graduation lines may be provided on a parallel side portion of non-circular cross-section or on a conical or tapered portion of the article.

5.1.11.5 On articles not having a scale, all graduation lines should extend completely round the circumference of the article, except that a gap, not exceeding 10% of the circumference, is permitted. In the case of an article which is restricted as to the normal direction of viewing in use, this gap should be at the right or left of the normal direction of view.

5.1.12 Scales

5.1.12.1 Spacing of graduation lines

5.1.12.1.1 There should be no evident irregularity in the spacing of graduation lines (except in special cases where the scale is on a conical or tapered portion of the article).

5.1.12.1.2 The minimum distance between the centers of adjacent graduation lines shall be not less, in relation to diameter, than that calculated from the formula.

$$(0.8 + 0.02 D) \text{ mm}$$

Where D is the maximum permitted internal diameter of the tube in millimeters (see Appendix C in ISO 384).

5.1.12.2 Length of graduation lines (see Fig. 2)

5.1.12.2.1 On articles of circular cross-section having a scale, the length of the graduation lines shall be varied so as to be clearly distinguishable and shall be in accordance with one of the provisions of 5.1.12.2.2, 5.1.12.2.3 or 5.1.12.2.4 as specified in specific requirements.

۵-۱۱-۱-۴ به طور کلی، خطوط زینه‌بندی باید محدود به بخش‌های استوانه‌ای مقطع شیشه آزمایشگاهی باشند. در شرایط ویژه، ترجیحاً برای شیشه آلات آزمایشگاهی رده B فقط در موارد خواسته شده، خطوط زینه‌بندی ممکن است بر روی بخش کناری موازی مقطع غیر مدور یا بر روی بخش مخروطی یا باریک شونده شیشه آزمایشگاهی کشیده شوند.

۵-۱۱-۱-۵ در مورد شیشه آلات آزمایشگاهی که دارای نرده نیستند، کلیه خطوط زینه‌بندی باید به طور کامل دورتادور محیط شیشه آزمایشگاهی ادامه یابند. البته این خطوط می‌توانند در فاصله‌ای که از ۱۰ درصد محیط شیشه آزمایشگاهی تجاوز ننماید، قطع شده و ادامه پیدا نکنند. در مورد شیشه آلات آزمایشگاهی که نگاه کردن به آن ضمن کاربرد در جهت معمول محدود می باشد، این فاصله باید در سمت راست یا چپ جهت معمول دید قرار گیرد.

۵-۱-۱۲ نرده‌های زینه‌بندی

۵-۱-۱۲-۱ فاصله خطوط زینه‌بندی

۵-۱-۱۲-۱-۱ در فواصل خطوط زینه‌بندی توصیه می‌شود که نامنظمی آشکار وجود نداشته باشد (باستثناء موارد خاصی که نرده زینه‌بندی بر روی بخش مخروطی یا باریک شونده شیشه آزمایشگاهی قرار می گیرد).

۵-۱-۱۲-۱-۲ فاصله کمینه بین مراکز خطوط زینه‌بندی در ارتباط با قطر لوله نباید کمتر از مقداری باشد که از طریق فرمول زیر محاسبه می گردد.

$$(0.8 + 0.02 D) \text{ mm}$$

D قطر داخلی مجاز بیشینه لوله برحسب میلیمتر میباشد (نگاه کنید به پیوست ج استاندارد ISO 384).

۵-۱-۱۲-۲ طول خطوط زینه‌بندی (نگاه کنید به شکل ۲)

۵-۱-۱۲-۱-۲-۱ در شیشه آلات آزمایشگاهی نرده دار با برش عرضی دایره‌ای، طول خطوط زینه‌بندی باید به گونه‌ای تغییر کند که به طور روشن قابل تشخیص باشند و باید مطابق با یکی از پیش بینی‌های ذکر شده به عنوان الزامات ویژه در بندهای ۵-۱-۱۲-۲-۲، ۵-۱-۱۲-۱-۳ یا ۵-۱-۱۲-۲-۴ باشد.