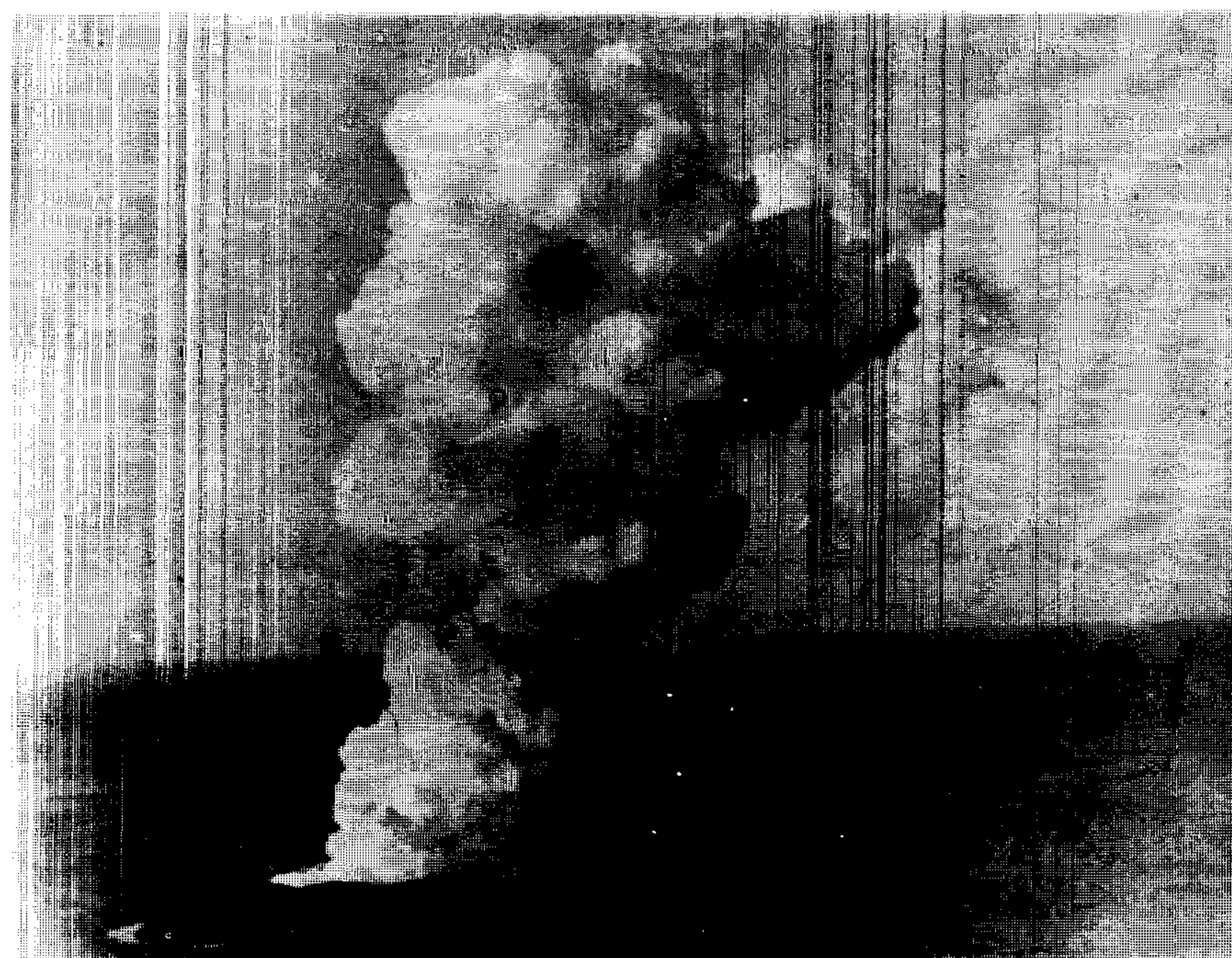


نتایج اندازه‌گیری گاز NO در تهران

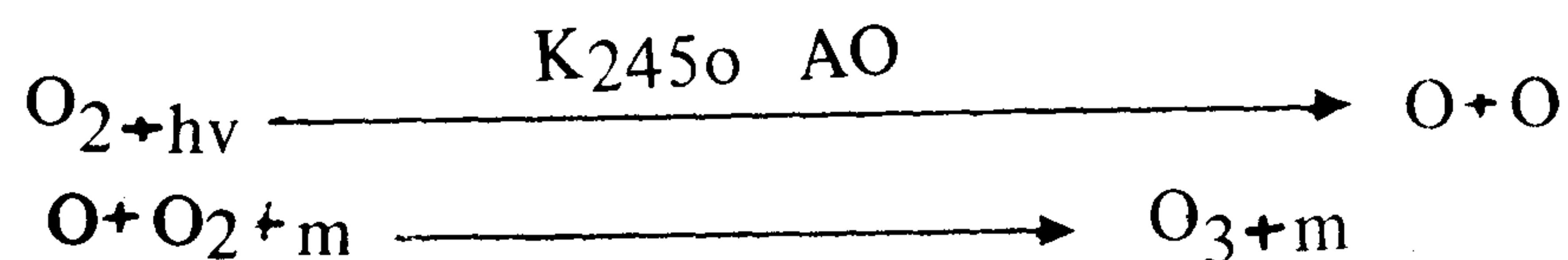
دکتر احمد زندنیا پور

خلاصه :

از بین تمام اکسیدهای نیتروژن مثل NO ، NO_2 ، N_2O ، N_2O_4 ، N_2O_3 و غیره فقط NO و NO_2 از لحاظ آلودگی هوا قابل اهمیت هستند در این مقاله نتایج اندازه‌گیری گاز NO_2 در دو پایگاه (موسسه ژئوفیزیک و بیمارستان فارابی) مورد بررسی قرار گرفته است. این اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهند که گاز NO_2 در تهران در شبانه روز دارای دو ماکزیمم و دو می‌نیمم می‌باشد. اولین ماکزیمم صبح و دومین آن عصرها ظاهر می‌شوند، در حالیکه اولین می‌نیمم بعد از ظهرها و دومین آن در نیمه‌های شب پدید می‌آید. بوجود آمدن ماکزیمم‌ها هر دو بستگی به ترافیک دارند، در حالیکه بوجود آمدن اولین می‌نیمم (بعد از ظهرها) علاوه بر ترافیک بستگی به فعل و انفعالات فتوشیمیایی دارد که باعث تجزیه گاز NO_2 می‌شود.

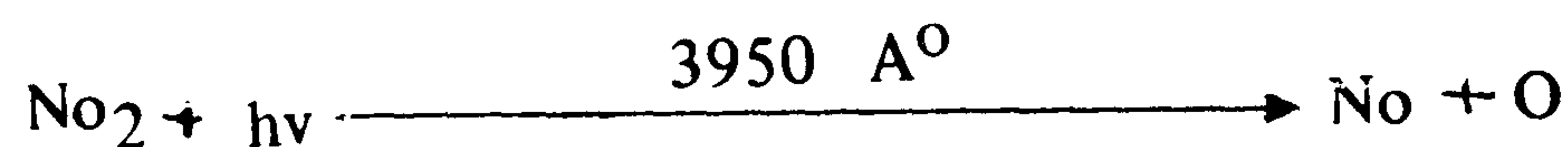


مقدمه:



m یک ملکول هوا است)

معمولا " اشعه نور خورشید با طول موج کوتاه که برای فعل و انفعالات فتوشیمیایی با ملکولهای هوای آزاد لازم است بسطح زمین نمی‌رسند چون در طبقات بالای اتمسفر یا جذب شده و یا در اثر فعل و انفعالات فتوشیمیایی تقریبا " از بین می‌روند . امواجی که به سطح زمین می‌رسند طول موجشان بزرگتر از 3000 A است . بدین جهت در نقاطی که هوای آن آلوده نباشد در نزدیکی سطح زمین فعل و انفعالات فتوشیمیایی انجام نمی‌شود ولی در نقاطی که هوای آن آلوده باشد ، امکان فعل و انفعالات فتوشیمیایی وجود دارد چون بعضی از گازهای آلوده کننده هوادر اثر اشعه خورشید با طول موج بزرگتر از 3000 A تجزیه می‌شوند . NO2 یکی از این گازهاست که مطابق فرمول زیر در اثر اشعه خورشید تجزیه میشود .



اکسیژن اتمی تولید شده در اثر این فعل و انفعال می‌تواند مطابق فرمول ۲ در سطح زمین نیز ایجاد ازن نماید .

روش اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری گاز NO2 در تهران که در موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران انجام شده از یک دستگاه اندازه‌گیری قابل حمل و نقل ساخت کارخانه هارتمن و براون استفاده شده است . در این دستگاه گاز NO2 بطریق الکترو شیمیایی اندازه‌گیری می‌شود . بجای محلول برای فعل و انفعالات شیمیایی

منظور از این مقاله بررسی تغییرات گاز NO2 در شبانه روز در تهران می‌باشد . گاز و تغییرات آن در نقاطی که تابش خورشید شدید است از نقطه نظر مطالعات فتوشیمیایی دارای اهمیت زیادی است . در این مقاله ابتدا کمی درباره گاز NO2 و فعل و انفعالات فتوشیمیایی آن بحث شده است و سپس اندازه‌گیری‌های این گاز در تهران مورد بررسی قرار گرفته است .

گازهای NO و NO2 در اثر احتراق مواد سوختی در هوا بوجود می‌آیند و بدین ترتیب گازهای NO و NO2 بوسیله دستگاههای حرارتی منازل ، حمامها ، نانوایی‌ها ، کوره‌های کارخانه‌ها ، موتورهای وسائط نقلیه ، قطارها ، هواپیماها بوجود می‌آیند . توسط این منابع ذکر شده ، تولید گاز NO بیشتر از NO2 می‌باشد . اصولا " نسبت گاز NO به NO2 بصورت ۱۰ به ۱ می‌باشد .

گاز NO2 برای انسان بسیار مضر است . طبق آزمایشات انجام شده اگر شخصی برای مدت کوتاهی در معرض 500 ppm گاز NO2 قرار گیرد ناراحتی‌های حاد ریوی پیدا خواهد کرد و در عرض ۲ تا ۱۰ روز خواهد مرد . 200 ppm گاز NO2 در عرض ۳ تا ۵ هفته انسان را به خطر می‌اندازد ، حتی 13 ppm آن باعث ناراحتی چشم و مجاری تنفسی می‌شود .

اشعه خورشید بر روی ملکولهای موجود در هوا تاثیر کرد . باعث میشود که فعل و انفعالات شیمیایی انجام شوند . این نوع فعل و انفعالات را فعل و انفعالات فتوشیمیایی می‌نامند . بر روی ملکولهای موجود در هوای پاک ، معمولا " اشعه نور خورشید با طول موج کوتاه که دارای انرژی بیشتری است تاثیر کرده و باعث فعل و انفعالات فتوشیمیایی می‌گردد . برای مثال می‌توان تجزیه اکسیژن ملکولی را در اثر اشعه خورشید نام برد که طبق فرمول زیر انجام می‌گیرد .

مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست

از یک ماده جامد استفاده می‌گردد. در اثر واکنش الکتروشیمیایی که در سلول جامد صورت می‌گیرد گاز NO_2 موجود در هوا که بوسیله یک پمپ کوچک به داخل این سلول مکیده می‌شود مطابق فرمول زیر تجزیه می‌شود.



الکترونها آزاد شده بطرف آند حرکت کرده و در نتیجه یک جریان الکتریکی بوجود می‌آید که شدت آن با مقدار گاز NO_2 موجود در هوا رابطه مستقیم دارد.

نتایج اندازه‌گیری NO_2 گاز در تهران

گاز NO_2 در تهران در سه پایگاه آلودگی هوا اندازه‌گیری شده است که عبارتند از: مؤسسه ژئوفیزیک - بیمارستان فارابی - دانشکده الهیات

در این مقاله اندازه‌گیری‌های دو پایگاه آن یعنی مؤسسه ژئوفیزیک و بیمارستان فارابی مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای دقت بیشتر نتایج، شبانه‌روزی اندازه‌گیری شده و این کار بطور متوسط برای هر ماه محاسبه شده است.

شکل ۱ - منحنی تغییرات گاز NO_2 را در بیمارستان فارابی در ماههای آذر و دی نشان می‌دهد. در این شکل می‌توان دید که گاز NO_2 دارای دو ماکزیمم در شبانه روز می‌باشد.

اولین ماکزیمم در ساعت ۷ تا ۹ ظاهر می‌شود و سپس گاز NO_2 بتدریج کم می‌شود بطوریکه ما بین ساعات ۱۲ تا ۱۴ مقدار آن به حداقل می‌رسد. بعد از آن بتدریج مقدار گاز NO_2 افزایش می‌یابد و ما بین ساعات ۱۷ تا ۲۱ دومین ماکزیمم ظاهر شده و بعداً مقدار آن بتدریج کم می‌شود و می‌نیمم بوجود می‌آید.

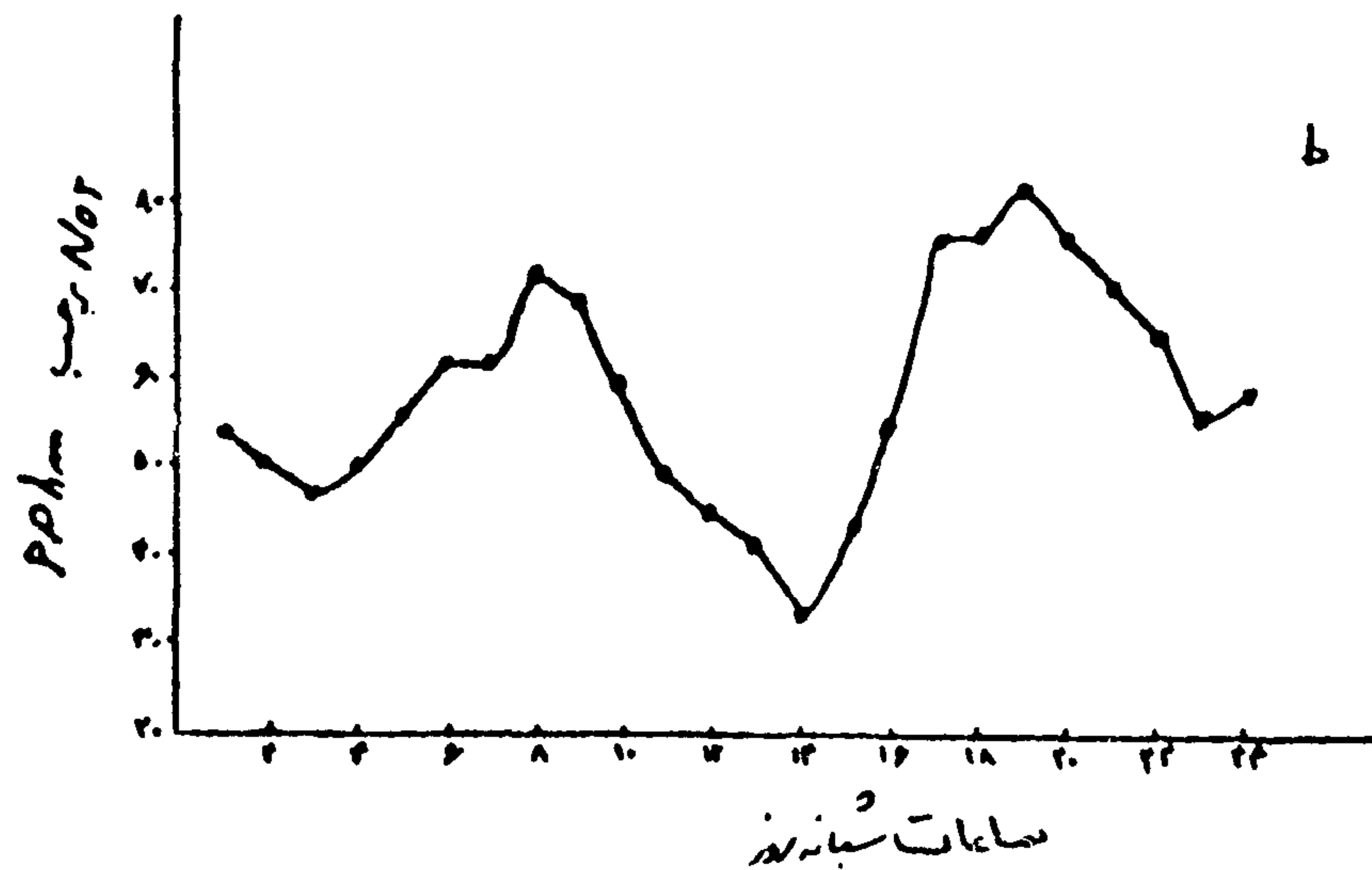
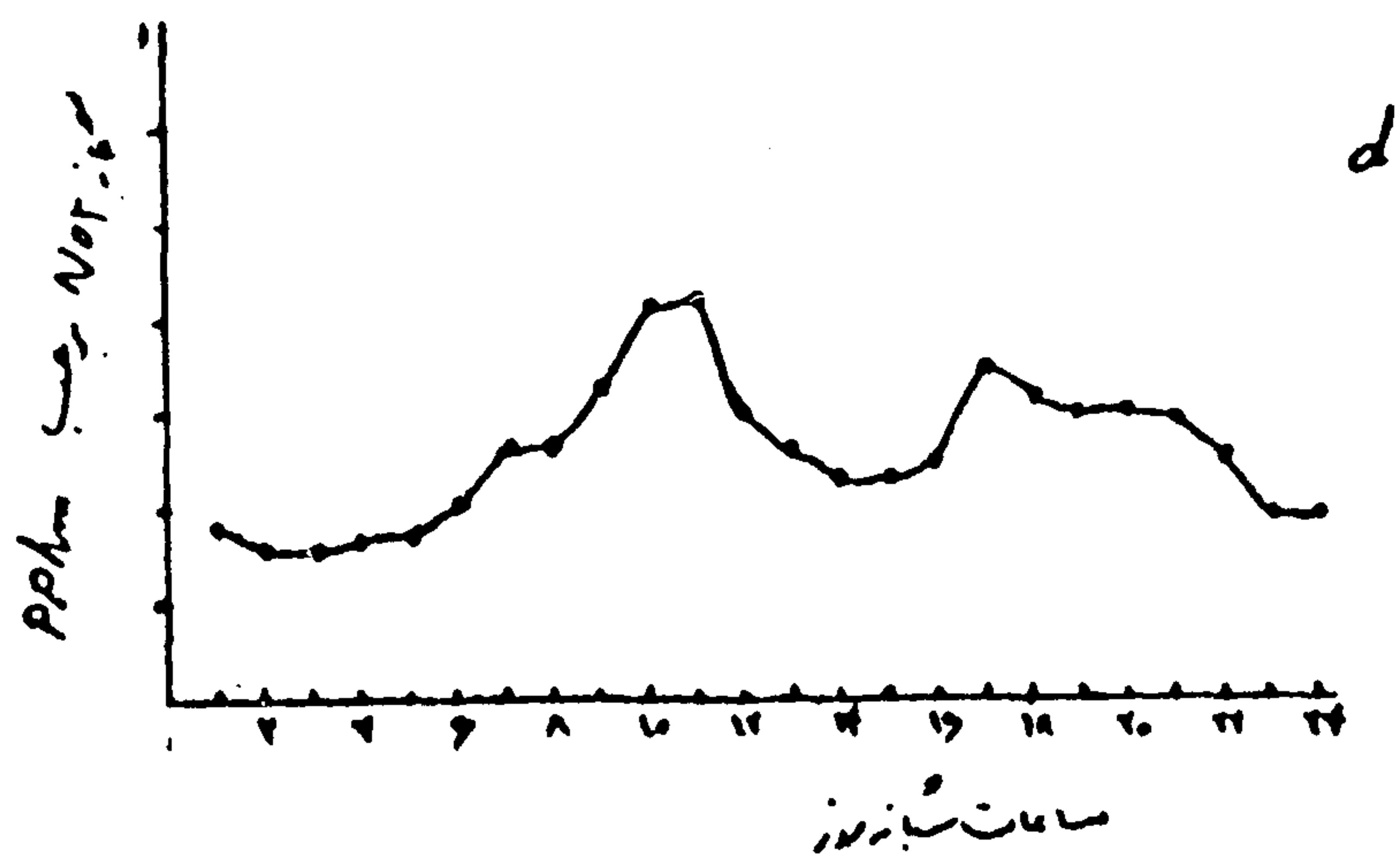
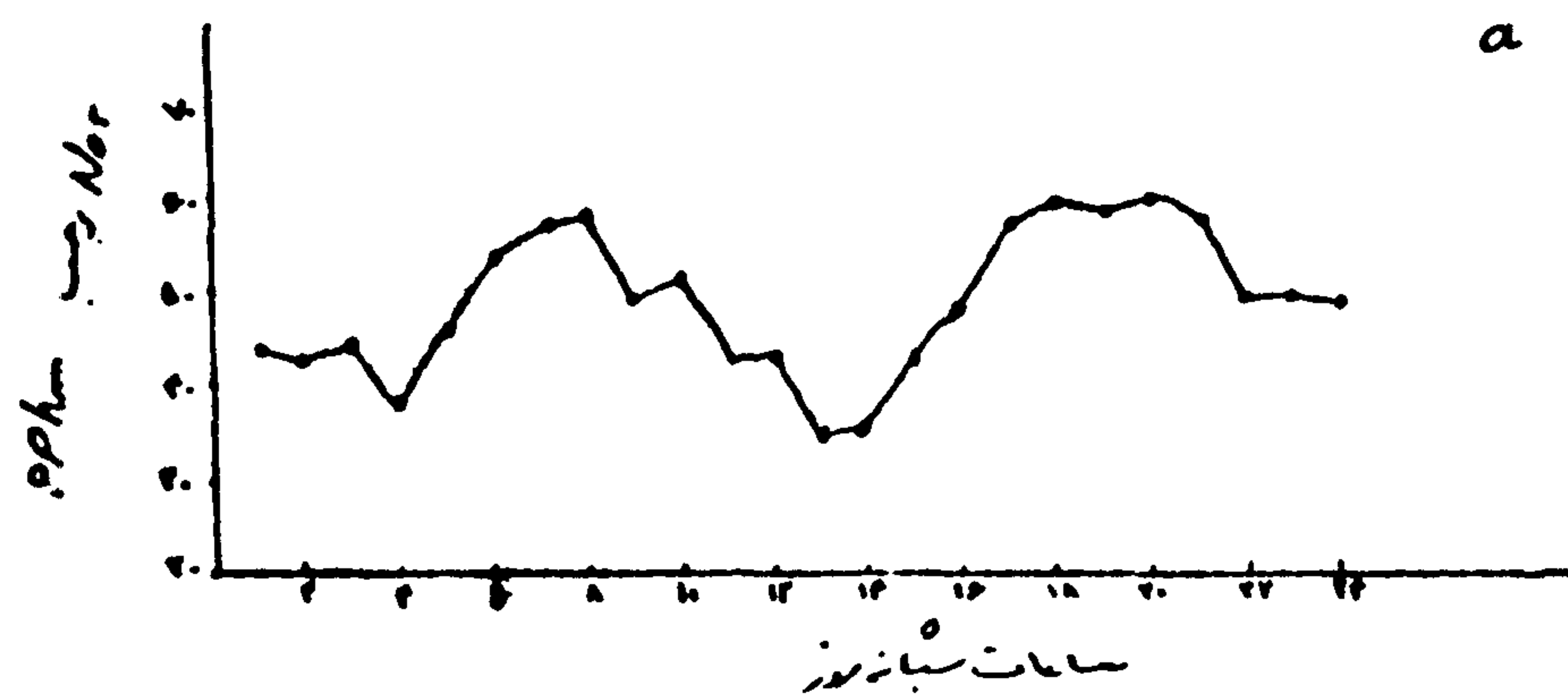
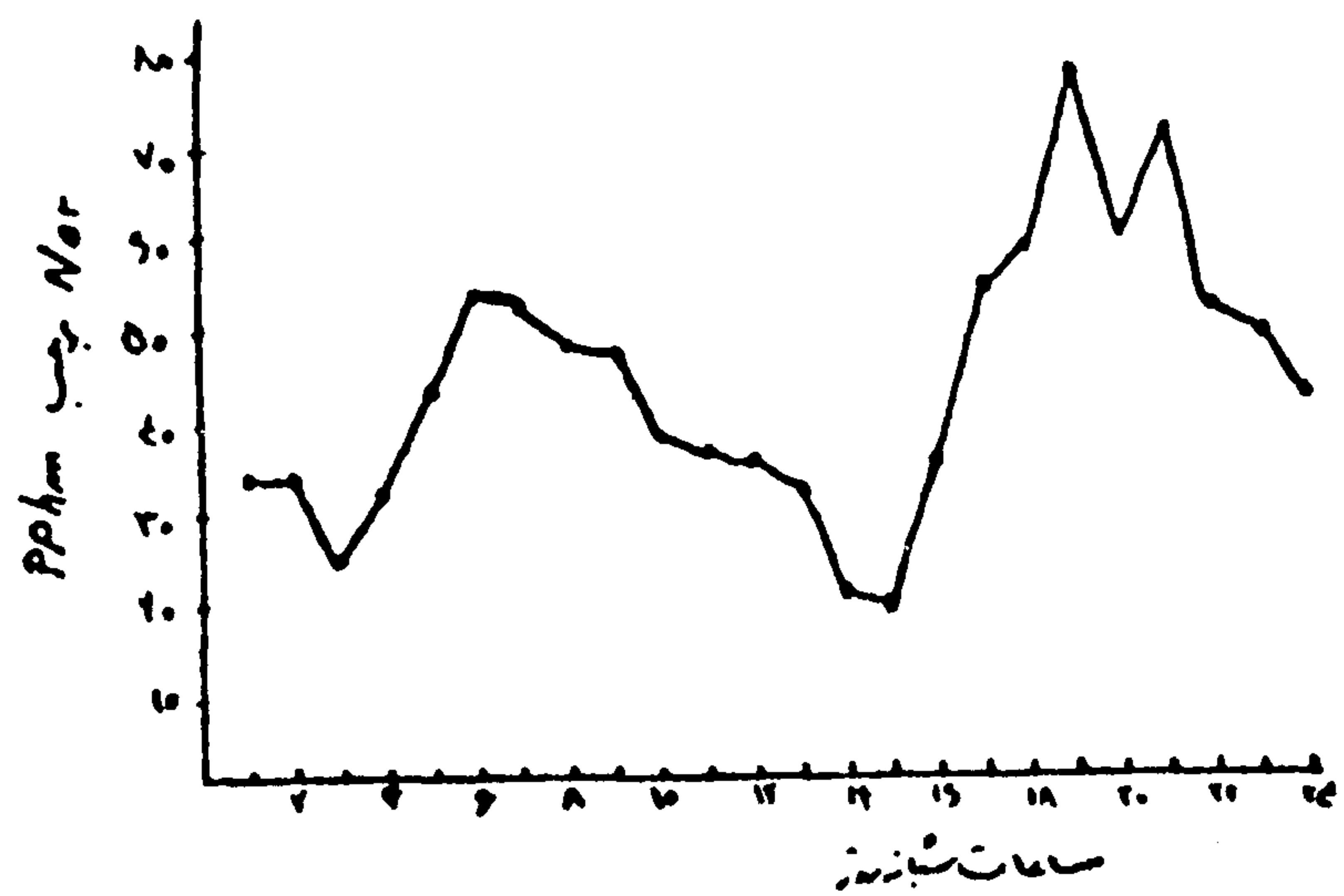
شکل ۲ منحنی تغییرات شبانه‌روزی گاز NO_2 را در مؤسسه ژئوفیزیک در ماههای مهر و آبان نشان می‌دهد. این منحنی

ها نیز دارای دو ماکزیمم و دو می‌نیمم می‌باشند. در ماه مهر ظهور اولین ماکزیمم ما بین ساعات ۶ تا ۸ و اولین می‌نیمم ما بین ساعات ۱۴ تا ۱۶ بوجود می‌آید. دومین ماکزیمم ما بین ساعات ۱۸ تا ۲۲ و دومین می‌نیمم ساعات ۲ تا ۴ صبح ظاهر می‌گردد.

در ماه آبان ماکزیمم‌ها بترتیب بین ساعات ۹ تا ۱۱ و ۱۶ تا ۱۸ ظاهر می‌شود. در همین ماه نیز دو می‌نیمم بترتیب ما بین ساعات ۱۴ تا ۱۶ و ۲ تا ۴ صبح ظاهر می‌گردد.

در مرحله نخست دو فاکتور باعث این تغییرات می‌گردد. اولین فاکتور ترافیک شهر تهران است که صبحها با شروع ساعات کار ما بین ساعات ۷ تا ۹ و بعد از ظهرها ما بین ساعات ۱۶ تا ۱۸ به حداکثر مقدار خود می‌رسد و سپس در ساعات ۱۲ تا ۱۴ و ۲ تا ۴ صبح به حداقل میزان خود می‌رسد.

دومین فاکتور فعل و انفعالات فتوشیمیایی است که مطابق فرمول ۲ انجام می‌گیرد. شدت اشعه خورشید که برای این فعل و انفعالات لازم است در ساعات ۱۲ تا ۱۵ به حداکثر می‌رسد. بدینجهت نیز فعل و انفعالات فتوشیمیایی به ماکزیمم می‌رسد. در اثر وجود همین فعل و انفعالات فتوشیمیایی است که در بعضی از روزها مقدار گاز NO_2 در زمان ظهور اولین می‌نیمم که معمولاً در بین ساعات ۱۲ تا ۱۶ ظاهر می‌شود کمتر از دومین می‌نیمم است در حالیکه شدت ترافیک در نیمه شب که دومین می‌نیمم ظاهر می‌شود معمولاً کمتر از زمان وقوع اولین می‌نیمم است.



شکل ۱: منحنی تغییرات گاز در بیمارستان فارابی ، دی ، آذر شکل ۲: منحنی تغییرات گاز در مؤسسه ژئوفیزیک ، ، ، ، آبان

REFERENCE

- 1 R.G. Dsrwgnt and H.N.M. Stewart, "Air Pollution from the oxides of Nitrogan in the Unitdd Kingdom", Atmospheric Environment.
O Volume 7, No. 4, April 1973.

- 2 D.J. Mackinnin, "nitric Oxide Formstion at High Temperatures", Journal of the Air Pollution Bontrol Association,
Volume 24, no. 3, March 1974.

- 3 Ernest S. Slarkman, Combustion Ganerated Air Pollution,
plsnum press, 1971.

